

HALTUNGSBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR BESCHÄFTIGUNG VON MASTSCHWEINEN IN EINSTREULOSER ODER EINGESTREUTER HALTUNG

ANNE ELKMANN



INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
beim Fachbereich Agrarwissenschaften,
Ökotropologie und Umweltmanagement
der Justus-Liebig-Universität Gießen

édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2008

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2008

© 2008 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



VVB LAUFERSWEILER VERLAG
édition scientifique

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Betreuer: Prof. Dr. St. Hoy

**Haltungsbiologische Untersuchungen
zur Beschäftigung von Mastschweinen in
einstreuloser oder eingestreuter Haltung**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
beim Fachbereich Agrarwissenschaften,
Ökotrophologie und Umweltmanagement
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Anne Elkmann

Dipl.-Ing. agr. aus Warendorf

Gießen 2007

Mit Genehmigung des Fachbereiches für Agrarwissenschaften,
Ökotoxikologie und Umweltmanagement
der Justus-Liebig-Universität Giessen

Dekan:
Prof. Dr. R. Hermann

Gutachter:
Prof. Dr. Steffen Hoy
Prof. Dr. H. Seufert
Prof. Dr. H.-P. Schwarz

Tag der Disputation:
21. Dezember 2007

Kapitel	Seite
Verzeichnis der Abkürzungen	IV
Verzeichnis der Abbildungen	VI
Verzeichnis der Tabellen	XIII
1. Einleitung	1
2. Literatur	2
2.1 Verhaltensweisen beim Schwein	2
2.1.1. Sozialverhalten	3
2.1.2. Nahrungsaufnahme- und Trinkverhalten	9
2.1.4. Spiel- und Erkundungsverhalten	14
2.1.5. Tagesperiodik	19
2.2. Verhaltensstörungen	23
2.2.1. Definition von Verhaltensstörungen	23
2.2.2. Schwanzbeißen	26
2.2.3. Andere Verhaltensstörungen/Verhaltensabweichungen	35
2.3. Beschäftigungsmöglichkeiten für Mastschweine	38
2.3.1. Beschäftigungsmöglichkeiten mit Stroh und erdeartigen Stoffen	38
2.3.2. Beschäftigungsmöglichkeiten ohne Stroh	45
2.4. Tierschutzrechtliche Grundlagen der Schweinehaltung	52
3. Eigene Untersuchungen	55
3.1 Tiere, Material und Haltungsbedingungen	56
3.1.1. Betriebscharakteristik	56
3.1.1.1. Untersuchungsbetrieb und Untersuchungsbuchten	56

3.1.1.2.	Umbau der Untersuchungsbuchten	56
3.1.1.3.	Tiere	60
3.1.1.4.	Fütterung und Tränke	60
3.2.	Beschäftigungsgeräte	61
3.2.1.	Pendelbalken	61
3.2.2.	Kettenkreuz	61
3.2.3.	Hebebalken	62
3.3.	Datenerfassung und Auswertung	65
3.3.1.	Ethologische Untersuchungen	65
3.3.1.1.	Untersuchungsdurchgänge und -ablauf	65
3.3.1.2.	Einzeltierbeobachtungen	68
3.3.1.3.	Auswertung der Verhaltensbeobachtungen	68
3.3.2.	Bonitierung der Untersuchungstiere	71
3.3.3.	Erfassung der Abnutzung der Beschäftigungsgeräte	72
3.3.4.	Erfassung der Lebendmasse der Untersuchungstiere	73
3.3.5.	Erfassung der Futtermenge und des Strohverbrauches	73
3.3.6.	Erfassung der Raumtemperatur	74
3.3.7.	Statistische Auswertung	75
4.	Ergebnisse	80
4.1.	Ethologische Untersuchungen	80
4.1.1.	Ergebnisse zur Zeitdauerdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten	80
4.1.2.	Ergebnisse zur Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe (Projekt „toyland“)	85
4.1.3.	Ergebnisse zum Verhalten der Fokustiere (Projekt „toys“)	99
4.1.4.	Tagesrhythmik des Beschäftigungsverhaltens	142
4.2.	Ergebnisse der Tier-Bonituren	156
4.3.	Abnutzung der Beschäftigungsgeräte	164

4.4.	Lebendmasseentwicklung	171
4.5.	Futtermittelverbrauch	173
4.6.	Strohverbrauch	173
4.7.	Temperaturmessung	175
5.	Diskussion	176
5.1.	Bewertung des Verhaltens	176
5.1.1.	Erfassung der Verhaltensdaten	176
5.1.2.	Ergebnisse zur Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät	178
5.1.3.	Nutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe sowie Abnutzung der Beschäftigungsgeräte	180
5.1.4.	Beschäftigung der Fokustiere	189
5.2.	Bonitierung der Untersuchungstiere	206
5.3.	Abschließende Bewertung des Einsatzes von Beschäftigungsgeräten, wie Pendelbalken, Kettenkreuz und Hebebalken	210
6.	Zusammenfassung	212
7.	Summary	216
8.	Literaturverzeichnis	220
9.	Anhang	234

Abb.	Abbildung
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
cm	Zentimeter
d. h.	das heißt
et al.	et alii
evtl.	eventuell
extr.	extrahiert
g	Gramm
ges	gesamt
h	Stunde/en
HD	Hochdruckballen
Hal	Haltungssystem
Li	Licht
kg	Kilogramm
m	Meter
m ²	Quadratmeter
Max	Maximum
ME	umsetzbare Energie
Min	Minimum
min	Minute/en
mm	Millimeter
MJ	Megajoule
n	Anzahl der Fälle
n. b.	nicht berechnet
n.s.	nicht signifikant
pH	potentia hydrogenii
s	Standardabweichung
S.	Seite
s. u. a.	siehe unter anderem
se	Standardfehler
sec	Sekunde/n
Sex	Geschlecht

SPSS	Statistical Package for the Social Science
Sta	Stadium
i. d. R.	in der Regel
ISN	Interessengemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e.V.
Tab.	Tabelle
tägl.	täglich(e)
u. a.	und andere
vs	versus
Vit.	Vitamin
vgl.	vergleiche
x	mal
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
\bar{x}	arithmetisches Mittel
°C	Grad Celsius
%	Prozent
<	kleiner als
>	größer als

Verzeichnis der Abbildungen	Seite
Abbildung 1: Seitenansichten des Beschäftigungsautomaten (Putz, 1996)	43
Abbildung 2: Front- und Draufsicht des kombinierten Stroh-, Wühl- und Hebeautomaten (Beschäftigungsautomat) (Putz, 1996)	44
Abbildung 3: Beschäftigungsgerät für Mastschweine (Front- und Seitenansicht) (STUBBE, 2000)	45
Abbildung 4: Grundskizze des Untersuchungsstalles	57
Abbildung 5: Skizze der ursprünglichen Untersuchungsbuchten	58
Abbildung 6: Untersuchungsstall vor dem Umbau	58
Abbildung 7: Skizze der umgebauten Untersuchungsbuchten	59
Abbildung 8: Umgebaute Strohbuchst	59
Abbildung 9: Umgebaute Spaltenbodenbuchst	59
Abbildung 10: Pendelbalken	63
Abbildung 11: Kettenkreuz	63
Abbildung 12: Hebebalken	64
Abbildung 13: Kennzeichnung der Tiere	66
Abbildung 14: Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten (Punkte) und Dauer der ersten Beschäftigung in den unterschiedlichen Haltungssystemen(Säulen)	82
Abbildung 15: Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten (Punkte) und Dauer der ersten Beschäftigung bei den unterschiedlichen Geschlechtern	85
Abbildung 16: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in den beiden Haltungssystemen.....	90
Abbildung 17: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe an einem 14 h-Lichttag und an einem 8 h-Lichttag.....	91
Abbildung 18: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien.....	93

Abbildung 19:	Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Pendelbalkens durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme.....	94
Abbildung 20:	Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Kettenkreuzes durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme.....	95
Abbildung 21:	Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Hehebalkens durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme.....	96
Abbildung 22:	Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in der Licht- und der Dunkelphase.....	97
Abbildung 23:	Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in der Licht- und der Dunkelphase der beiden Lichttaglängen.....	99
Abbildung 24:	Mittlerer Anteil der Beschäftigung der einzelnen Fokustiere in der Strohbox mit den drei Beschäftigungsgeräten in Prozent pro Tag (Mittelwerte aus den drei Maststadien)	100
Abbildung 25:	Mittlerer Anteil der Beschäftigung der einzelnen Fokustiere in der Spaltenbodenbox mit den drei Beschäftigungsgeräten in Prozent pro Tag (Mittelwerte aus den drei Maststadien).....	100
Abbildung 26:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten in den beiden Haltungssystemen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)....	105
Abbildung 27:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	106
Abbildung 28:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	107
Abbildung 29:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten bei den Geschlechtern (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	108

- Abbildung 30:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Pendelbalken in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)109
- Abbildung 31:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Kettenkreuz in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)110
- Abbildung 32:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Hehebalken in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)111
- Abbildung 33:** Durchschnittliche gesamte Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit allen drei Beschäftigungsgeräten in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)112
- Abbildung 34:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh, dem Boden und der Buchteneinrichtung in den beiden Haltungssystemen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)113
- Abbildung 35:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und mit deren Ohren in den beiden Haltungssystemen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)114
- Abbildung 36:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner in den beiden Haltungssystemen (Rohmittelwerte)115
- Abbildung 37:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh, dem Boden und der Buchteneinrichtung bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)116
- Abbildung 38:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und mit deren Ohren bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)117
- Abbildung 39:** Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)118

Abbildung 40:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh in den Strohbuchten, dem Boden in den Spaltenbodenbuchten und der Buchteneinrichtung in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	119
Abbildung 41:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und deren Ohr in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	120
Abbildung 42:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz in den unterschiedlichen Maststadien (Rohmittelwerte)	121
Abbildung 43:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh in den Strohbuchten, dem Boden in den Spaltenbodenbuchten und der Buchteneinrichtung bei den Geschlechtern (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	122
Abbildung 44:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und deren Ohren bei den Geschlechtern (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	123
Abbildung 45:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz bei den Geschlechtern (Rohmittelwerte)	123
Abbildung 46:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke in den beiden Haltungssystemen (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	124
Abbildung 47:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	125
Abbildung 48:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke in den unterschiedlichen Maststadien (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	126
Abbildung 49:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke bei den Geschlechtern (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	127

Abbildung 50:	Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden in den beiden Haltungssystemen (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	128
Abbildung 51:	Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	129
Abbildung 52:	Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden in den unterschiedlichen Maststadien (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	130
Abbildung 53:	Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden bei den Geschlechtern (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)	131
Abbildung 54:	Prozentuale Anteile verschiedener Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität in der Strohbox und in der Spaltenbox (Rohmittelwerte)	132
Abbildung 55:	Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden in den beiden Haltungssystemen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	133
Abbildung 56:	Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	134
Abbildung 57:	Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	135
Abbildung 58:	Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden bei den Geschlechtern (geschätzte LSQ-Mittelwerte)	136
Abbildung 59:	Durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Geräten und insgesamt in der Licht- und Dunkelphase (Rohmittelwerte)	137
Abbildung 60:	Mittlere Beschäftigung mit dem Pendelbalken pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)	138
Abbildung 61:	Mittlere Beschäftigung mit dem Kettenkreuz pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)	139
Abbildung 62:	Mittlere Beschäftigung mit dem Hebebalken pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)	140

Abbildung 63:	Mittlere gesamte Beschäftigung mit den drei Beschäftigungsgeräten pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen	141
Abbildung 64:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Pendelbalkens in der Strohacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch Tiere der Mastgruppe	143
Abbildung 65:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Pendelbalkens in der Spaltenbodenacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch Tiere der Mastgruppe	143
Abbildung 66:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Kettenkreuzes in der Strohacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch Tiere der Mastgruppe	145
Abbildung 67:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Kettenkreuzes in der Spaltenbodenacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch Tiere der Mastgruppe	145
Abbildung 68:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtbeschäftigung der Mastgruppe mit dem Hehebalken in der Strohacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag	146
Abbildung 69:	Tagesrhythmus der mittleren Gesamtbeschäftigung der Mastgruppe mit dem Hehebalken in der Spaltenbodenacht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag	147
Abbildung 70:	Mittlere prozentuale gesamte Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	149
Abbildung 71:	Mittlere prozentuale gesamte Beschäftigung mit dem Stroh pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	150
Abbildung 72:	Mittlere prozentuale Beschäftigung mit dem Boden pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	151
Abbildung 73:	Mittlere prozentuale Beschäftigung mit den Buchtenpartnern pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	152
Abbildung 74:	Mittlere prozentuale Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	153
Abbildung 75:	Mittlere prozentuale Beschäftigung mit dem Trog pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	154

Abbildung 76:	Mittlere prozentuale Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag	155
Abbildung 77:	Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Haltungssystemen, Lichttaglängen und bei den beiden Geschlechtern	161
Abbildung 78:	Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Maststadien	162
Abbildung 79:	Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme	163
Abbildung 80:	Bonitur des Verschleißes der drei Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Maststadien	164
Abbildung 81:	Abnutzung des Pendelbalkens in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme	166
Abbildung 82:	Abnutzung des Kettenkreuzes in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme	167
Abbildung 83:	Abnutzung des Hebebalkens in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme	168
Abbildung 84:	Futtermverbrauch und Futtermverwertung in den beiden Haltungssystemen.....	173
Abbildung 85:	Geringgradige Abnutzung eines Kettenkreuzes bei der Ausstallung in einer Strohbucht (1) sowie hochgradige Abnutzung eines Kettenkreuzes bei der Ausstallung in einer Spaltenbodenbucht (2)	183
Abbildung 86:	Mittelgradige Abnutzung eines Pendelbalkens bei der Ausstallung in einer Strohbucht (1) sowie hochgradige Abnutzung eines Pendelbalkens bei der Ausstallung in einer Spaltenbodenbucht (2)	183
Abbildung 87:	Hochgradig abgenutzter Hebebalken vor Austausch des Holzstückes in einer Spaltenbodenbucht	184

Verzeichnis der Tabellen**Seite**

Tabelle 1:	Wasserbedarf für Schweine (VON BORELL et al., 2002)	13
Tabelle 2:	Flächenmaße nach der EU-RICHTLINIE 2001/88/EG und der ZWEITEN VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ- NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG	53
Tabelle 3:	Kennzeichnung der Tiere	66
Tabelle 4:	Aufzeichnungsphasen der Untersuchung	67
Tabelle 5:	Codes für das Projekt "toyland"	69
Tabelle 6:	Codes für das Projekt "toys"	70
Tabelle 7:	Bonitur des Schwanzes (nach TROXLER, 1979)	71
Tabelle 8:	Bonitur der Ohren und der Flanken (nach STUBBE, 2000)	71
Tabelle 9:	Bonitur des Nabels und der Gliedmassen	71
Tabelle 10:	Bonitur des Bewegungsapparates (nach TROXLER, 1979)	72
Tabelle 11:	Boniturschema zur Bestimmung des Abnutzungsgrades der Beschäftigungsgeräte	73
Tabelle 12:	Berechnete statistische Parameter des Statistikpaketes des Observer	76
Tabelle 13:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten in den beiden Haltungssystemen	80
Tabelle 14:	Kumulative Prozentangaben für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den drei Beschäftigungsgeräten in beiden Haltungssystemen (Rohdaten)	81
Tabelle 15:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten bei beiden Geschlechtern	83
Tabelle 16:	Kumulative Prozentangaben für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den drei Beschäftigungsgeräten bei den beiden Geschlechtern (Rohdaten)	83
Tabelle 17:	Nutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe (Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)	86
Tabelle 18:	Nutzung des Pendelbalkens durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe (Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)	87
Tabelle 19:	Nutzung des Kettenkreuzes durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe (Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)	87
Tabelle 20:	Nutzung des Hehebalkens durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe (Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)	88

Tabelle 21:	Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren auf die Gesamtnutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe	89
Tabelle 22:	Ergebnisse des Testes auf Normalverteilung	101
Tabelle 23:	Definitionen der neuen Variablen	102
Tabelle 24:	Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren sowie deren Interaktionen auf die annähernd normalverteilten Verhaltensweisen der Fokustiere	103
Tabelle 25:	Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zur Einstallung	157
Tabelle 26:	Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zu Mastmitte	158
Tabelle 27:	Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zu Mastende	159
Tabelle 28:	Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung beim Ausstallen	160
Tabelle 29:	Differenzen der Länge und der Höhe des Pendelbalkens in den beiden Haltungssystemen	169
Tabelle 30:	Differenzen der Länge und der Höhe des Kettenkreuzes in den beiden Haltungssystemen	169
Tabelle 31:	Differenzen der Länge und der Höhe des Hebebalkens in den beiden Haltungssystemen	170
Tabelle 32:	Lebendmasseentwicklung der Mastschweine in den beiden Haltungsvarianten (deskriptive Statistik, Rohmittelwerte)	171
Tabelle 33:	Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren auf die Lebendmasseparameter	172
Tabelle 34:	Eingesetzte Strohmenngen in den einzelnen Durchgängen	174
Tabelle 35:	Temperaturdaten zur Zeit der Videobeobachtung	175
Tabelle A1:	Vorzeitig ausgestallte bzw. verendete Tiere in den Untersuchungsdurchgängen	234

Tabelle A2:	Zusammensetzung des Vormastfutters	234
Tabelle A3:	Zusammensetzung des Endmastfutters	235
Tabelle A4:	Nutzung des Pendelbalkens durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	236
Tabelle A5:	Nutzung des Kettenkreuzes durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	236
Tabelle A6:	Nutzung des Hehebalkens durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	237
Tabelle A7:	Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Pendelbalken in den unterschiedlichen Maststadien (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	237
Tabelle A8:	Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Kettenkreuz in den unterschiedlichen Maststadien (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	238
Tabelle A9:	Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Hehebalken bei unterschiedlichen Lichttaglängen (deskriptive Statistik über die Rohdaten)	239
Tabelle A10:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere über alle Daten	240
Tabelle A11:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den beiden Haltungssystemen	241
Tabelle A12:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere bei den beiden Lichttaglängen	242
Tabelle A13a:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den einzelnen Maststadien	243
Tabelle A13b:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den einzelnen Maststadien	244
Tabelle A14:	Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere der beiden Geschlechter	245
Tabelle A15a:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der Einflussfaktoren aller Verhaltensparameter in 24 h	246
Tabelle A15b:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte, geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte bzw. Rohmittelwerte und Signifikanzen der Einflussfaktoren aller Verhaltensparameter in 24 h	247

Tabelle A16a:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der berechneten Interaktionen der Einflussfaktoren aller normalverteilten Verhaltensparameter in 24 h	248
Tabelle A16b:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte bzw. geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der berechneten Interaktionen der Einflussfaktoren aller normalverteilten Verhaltensparameter in 24 h	249
Tabelle A16c:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der berechneten Interaktionen der Einflussfaktoren aller normalverteilten Verhaltensparameter in 24 h	250
Tabelle A16d:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte bzw. geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der berechneten Interaktionen der Einflußfaktoren aller normalverteilten Verhaltensparameter in 24 h	251
Tabelle A17:	Geschätzte LSQ-Mittelwerte bzw. geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen des Faktors Tageszeit sowie der Interaktion Licht x Tageszeit aller erfassten normalverteilten Verhaltensparameter ..	252
Tabelle A18:	Mittelwerte (Rohmittelwerte) und Signifikanzen des Faktors Tageszeit sowie Mittelwerte aus Licht x Tageszeit aller nicht normalverteilten Verhaltensparameter bezogen auf die jeweilige Tageszeitphase, Berechnung der Statistik über nichtparametrische Tests	253
Tabelle A19:	Gewichtsentwicklung bei unterschiedlichen Lichttaglängen	254
Tabelle A20:	Gewichtsentwicklung der männlichen und weiblichen Mastschweine	254
Tabelle A21:	Futtermittelverbrauch in den einzelnen Maststadien der beiden Haltungsvarianten	255
Tabelle A22:	Eingesetzte Strohmenngen in den unterschiedlichen Maststadien	255
Tabelle A23:	Eingesetzte Strohmenngen in den unterschiedlichen Stadien der einzelnen Durchgänge	256

1. Einleitung

Nach KESSEN (2005) werden 88 % der Mastschweine in Deutschland gegenwärtig aus arbeitstechnischen, hygienischen und ökonomischen Gründen einstreulos gehalten. Die Haltung erfolgt dabei zumeist in Buchten mit Vollspalten- oder Teilspaltenböden. Diese sind häufig sehr struktur- und reizarm gestaltet und bieten daher nur wenige Möglichkeiten zur Erkundung und Beschäftigung. Schweine haben jedoch einen sehr ausgeprägten Erkundungs- und daraus resultierend auch einen entsprechenden Beschäftigungsbedarf. Können die Tiere diesen Bedarf nicht decken, kann dies dazu führen, dass die Tiere ihre Buchtenpartner als Ersatzobjekte nutzen. Verhaltensstörungen, wie z. B. Schwanz- oder Ohrenbeißen, sind eine mögliche Folge (HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990).

Zu einer tiergerechten Haltung von Mastschweinen gehört demnach auch das Anbieten von geeignetem Beschäftigungsmaterial. Dieses wird auch durch die zweite Verordnung zur Änderung der TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG vom 1. August 2006 gefordert. Stroh oder erdeartige Materialien bieten Schweinen zwar eine gute Möglichkeit sich zu beschäftigen, jedoch haben diese Materialien häufig hygienische (Mycotoxine), aber auch verfahrenstechnische und arbeitstechnische Nachteile.

Diese Arbeit sollte Aufschluss darüber geben, wie groß der tägliche Anteil an Beschäftigungsverhalten sowie anderen Verhaltensparametern von Schweinen in einer einstreulosen oder einer eingestreuten Haltung im Verlauf der Mast ist. Insbesondere die tägliche Nutzung der Beschäftigungsgeräte aus Metall (z. B. Ketten) kombiniert mit Holzstück(en) durch die gesamte Mastgruppe als auch die Beschäftigung von ausgewählten Fokustieren mit drei unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten wurde erfasst. Weiterhin war festzustellen, ob durch das Anbieten von strohlosen Beschäftigungsgeräten auch ein einstreuloses Haltungssystem über die gesamte Mastdauer angereichert werden kann (im Sinne eines „enrichments“), so dass das Auftreten von Verhaltensstörungen, wie Schwanz- und Ohrenbeißen, vermindert werden kann. Zudem sollte der Einfluss von zwei unterschiedlichen Tageslichtlängen auf die Dauer und die Zeitpunkte von ausgewählten Verhaltenparametern, insbesondere der Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten, analysiert werden.

2. Literatur

2.1. Verhaltensweisen beim Schwein

Nach BUCHENAUER (1998) wird das gesamte Verhalten, das Tiere zeigen, als Verhaltensinventar oder Ethogramm bezeichnet. Dieses beinhaltet eine Vielzahl von Verhaltensweisen, die klar definiert werden können. Die Beschreibung der Verhaltensweisen kann dabei nach einzelnen Funktionskreisen gegliedert werden. In einem Funktionskreis werden dann die verschiedensten Verhaltensweisen zusammengefasst, die die gleiche Funktion haben (SAMBRAUS 1978a; HÖRNING 1992). Nach HÖRNING (1992) erhält man hierdurch eine bessere Anschaulichkeit, wobei aber nicht übersehen werden darf, dass diese Einteilung schematisch ist und dass die einzelnen Funktionskreise zum Teil ineinandergreifen. Folgende Funktionskreise können nach SAMBRAUS (1978), HÖRNING (1992) und auch nach VAN PUTTEN (1978) beschrieben werden:

- ➔ Sozialverhalten
- ➔ Sexualverhalten
- ➔ Mutter-Kind-Verhalten
- ➔ Fress-(Trink-)Verhalten
- ➔ Ausscheidungsverhalten
- ➔ Ausruhverhalten
- ➔ Komfortverhalten
- ➔ Erkundungsverhalten.

In den folgenden Kapiteln wird nur auf die Funktionskreise eingegangen, die mit der Beschäftigung bzw. dem Fehlen von Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine sowie mit den anderen in der eigenen Arbeit erfassten Verhaltensparameter in engem Zusammenhang stehen.

2.1.1. Sozialverhalten

Soziale Gruppen

Schweine sind soziale Tiere, die in Gruppen zusammenleben (SCHEIBE 1982, MÜLLER et al. 1985, PEITZ und PEITZ, 1993). SCHEIBE (1982) beschreibt, dass Wildschweine ein stark ausgeprägtes Sozialverhalten und ein relativ hohes Kontaktbedürfnis haben. Auch SAMBRAUS (1991) bezeichnet Schweine als ausgeprägt sozial lebend, sie gehören zu den „Kontakttieren“, was bedeutet, dass sie insbesondere beim Liegen möglichst Körperkontakt halten. Auch HÖRNING (1992) betont, dass miteinander verwandte und vertraute Tiere oft nebeneinander ruhen.

Nicht nur Wildschweine sind soziale, in Gruppen zusammenlebende Tiere. Dies zeigten Untersuchungen an 13 Hausschweinegruppen, welche in einem ökologisch reichhaltigen Freigehege gehalten wurden (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; STOLBA und WOOD-GUSH, 1984, STOLBA und WOOD-GUSH, 1989). In diesen Untersuchungen konnte beobachtet werden, dass die Hausschweine im Freigehege die komplexe soziale Organisation einer Wildschweinrotte zeigten. Das Ethogramm von Hausschweinen ist also dem der Wildschweine sehr ähnlich, so dass auch Hausschweine in festen Gruppen zusammenleben, sofern man ihnen die Möglichkeit dazu bietet.

Nach HÖRNING (1992) ist die kleinste Einheit einer solchen Gruppe die Familiengruppe, welche zumeist aus einer Bache mit ihren Frischlingen und den weiblichen Tieren ihres vorigen Wurfes besteht. Diese Familiengruppen schließen sich in der Regel zusammen und bilden einen Familienverband, die sogenannte Rotte. Diese Rotte kann bis zu 30 Tiere umfassen. Wird die Rotte jedoch zu groß, teilt sich die Gruppe und ein Teil sucht sich ein neues Revier (SCHEIBE, 1982; HÖRNING, 1992).

Nach WECHSLER et al. (1991) besteht der Kern einer Rotte gewöhnlich aus zwei älteren Sauen, je einer jüngeren Tochttersau sowie den heranwachsenden Ferkeln dieser vier Sauen, wohingegen ältere Jungtiere sich eher an der Peripherie der Rotte aufhalten. Dabei übernimmt die älteste und erfahrenste Bache die Führung (SCHEIBE, 1982).

PEITZ und PEITZ (1993) beschreiben, dass in einer Rotte häufig Verhalten synchron gezeigt wird. Dieses gilt sowohl bei der Futtersuche als auch beim Anlegen der Schlafnester, welche auch Kessel genannt werden, beim Suhlen oder bei der Verteidigung. Im Gegensatz zu den weiblichen Tieren werden die männlichen Nachkommen jedoch im Alter von ein bis eineinhalb Jahren aus der Rotte verdrängt; sie bleiben noch einige Zeit zusammen und werden

spätestens mit Einsetzen der nächsten Paarungszeit endgültig zu Einzelgängern (HÖRNING, 1992).

Rangordnung

Sowohl bei Wildschweinen als auch bei Hausschweinen besteht eine mehr oder weniger feste Rangordnung (FRASER 1978, VON ZERBONI UND GRAUVOGL, 1984, HORSTMEYER und VALLBRACHT, 1990, PEITZ und PEITZ, 1993). Diese Rangordnung bewirkt, dass jedes Tier einen festen Platz in der Gruppe hat und aggressive Handlungen eingeschränkt werden (FRASER, 1978; VAN PUTTEN, 1978; HÖRNING, 1992). VAN PUTTEN (1978) gibt an, dass sich die soziale Organisation der Schweinegruppe auf diese soziale Rangordnung stützt, welche dabei von der Tierzahl sowie von der Raumstruktur abhängig ist. Voraussetzung hierfür ist, dass sich die Tiere kennen und bei einer neuen Begegnung schnell wiedererkennen.

Die erste soziale Rangordnung findet man bei Schweinen in Form der Saugordnung, welche sich bei den neugeborenen Ferkeln nach zwei bis drei Tagen einstellt. Die Ferkel kämpfen hierbei um die Zitzen, bis jedes Ferkel eine bestimmte Zitze bzw. Zitzenpaar für sich beanspruchen kann (VAN PUTTEN, 1978; HORSTMEYER und VALLBRACHT, 1990, ERNST und KALM, 1994).

PEITZ und PEITZ (1993) nennen einen Zeitraum von fünf bis zehn Lebenstagen, bis sich eine feste Saugordnung gebildet hat. Diese bleibt dann in der Regel über die gesamte Saugperiode bestehen.

Diese Saugordnung geht dann in die Rangordnung über, sofern man den Wurf zusammenlässt und keine Tiere mischt. Wird dagegen eine Gruppe neu zusammengestellt, muss die Rangordnung neu bestimmt werden. Dieses geschieht durch zahlreiche harmlose Auseinandersetzungen, aber auch durch Rangkämpfe (HORSTMEYER und VALLBRACHT, 1990; PEITZ und PEITZ, 1993).

Bei den Rangordnungskämpfen haben verschiedene Faktoren einen Einfluss. HORSTMEYER und VALLBRACHT (1990) sowie PEITZ und PEITZ (1993) nennen das Geschlecht, Alter und Gewicht als mögliche Einflussfaktoren. VON ZERBONI UND GRAUVOGL (1984) geben an, dass für das Zustandekommen einer sozialen Rangfolge das Bestreben der Individuen, sich einen möglichst hohen Rangplatz zu sichern, ausschlaggebend ist. Wichtig ist also das Durchsetzungsvermögen des einzelnen Tieres. Dieses wird durch das Geschlecht sowie durch die Körperkraft, welche durch Alter und Gewicht bestimmt werden, festgelegt. Auch SAMBRAUS (1991) bestätigt, dass bei Schweinen die Rangordnung in hohem Maße mit dem Körpergewicht korreliert ist. Wie schon VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) so stellt auch

SAMBRAUS (1991) fest, dass ein schweres Schwein im Allgemeinen auch ein kräftiges Schwein ist, das Vorteile im Kampf hat. Der Autor berichtet allerdings auch, dass in den heutigen Haltungssystemen für Mastschweine das Alter von auffallend geringer Bedeutung für den sozialen Rang ist. Dies hängt aber damit zusammen, dass es bei diesen Tieren fast nie Gruppen unterschiedlichen Alters gibt.

BAUER (2005) konnte auch bei abgesetzten Sauen einen Einfluss des Gewichtes auf den Rangplatz der Tiere in der Gruppe nachweisen. Der Autor berichtet, dass der Platz in der sozialen Hierarchie umso niedriger ist, je leichter die Sauen sind. Anders als bei Aufzuchtferkeln und Mastschweinen, bei denen die Tiere in der Regel in Altersgruppen gehalten werden, werden bei der Haltung von Sauen in Gruppen verschiedene Altersstadien gemischt. BAUER (2005) konnte hier feststellen, dass es zu einem Aufsteigen in der Rangordnung mit zunehmendem Alter bzw. steigender Wurfnummer kommt, wobei dieses jedoch auch mit einer Zunahme des Gewichtes einhergeht.

Agonistisches Verhalten und Aggression

Nach VAN PUTTEN (1982) sind Aggressionen bei Tieren ein normales Verhalten, so auch bei Schweinen. GRAUVOGL (1984) stellt fest, dass das Kampfverhalten bei Schweinen in der Hauptsache in vier Situationen ausgelöst wird: zur Klärung der Rangordnung, zur Verteidigung des Lebensraumes, zur Platzgewinnung am Futterplatz und auch zur Neugeborenenverteidigung. Es ist also für alle Tiere überlebensnotwendig.

Für sozial lebende Tiere wie Schweine, bei denen eine feste Rangordnung besteht, sind Rangordnungskämpfe deswegen zwingend notwendig, um eine Rangordnung überhaupt festzulegen (HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). Zur Festlegung der ersten sozialen Rangordnung, der Saugordnung, zeigen Ferkel nach HÖRNING (1992) beim Kampf um die Zitzen Verhaltensweisen, wie Schulterstemmen, Kopfschlagen, Schnauzenstöße, Nackenbisse und Unterfassen mit dem Kopf.

Im Alter von zwei Wochen beginnen Ferkel, kurze, heftige Kämpfe auszutragen. Dies dient der Feststellung der Dominanzverhältnisse zwischen den Wurfgeschwistern. Solche Kämpfe zwischen Ferkeln können aber auch spielerisch sein, dann können sie dem Kampfspiel zugeordnet werden. Hierbei werden einzelne Elemente des Kampfverhaltens schon bei nur wenige Tage alten Ferkeln gezeigt, wobei diese Elemente allerdings zunächst noch unreif und unkoordiniert wirken (GUNDLACH, 1968). Die Kämpfe bei den Ferkeln beschränken sich dabei auf das Wegdrängen von unterlegenen Tieren sowie Beißen gegen Kopf und Ohren (HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). GUNDLACH (1968) stellt fest, dass sich der

Kampfablauf, der zunächst noch spielerisch und variabel ist, ab der zweiten Woche festigt und zunehmend Droh- und Imponiergebärden wichtig werden. Auf diese Weise sind die Unterlegenheits-Überlegenheits-Verhältnisse schnell geklärt.

Werden keine fremden Ferkel zugesetzt, bleibt die Rangordnung bestehen, und es kommt nicht erneut zu Rangordnungskämpfen (FRASER, 1978). Dieses bestätigen auch PEITZ und PEITZ (1993), welche angeben, dass die Saugordnung und die Rangordnung identisch bleiben, sofern man den Wurf zusammenlässt. Ähnlich wie bei den Ferkeln kämpfen auch erwachsene Schweine, wenn fremde Tiere in die Gruppe gebracht werden. Dieses ist z. B. beim Zusammenstellen von Gruppen der Fall. SAMBRAUS (1991) merkt an, dass sich Neuankömmlinge nicht mit allen Gruppenmitgliedern einlassen, sondern nur mit ungefähr Gleichstarken kämpfen. Bei Untersuchungen von Hausschweinen in einem Freigehege zeigte sich, dass fremde Neuankömmlinge zunächst aggressiv abgewiesen wurden und es oft mehrere Wochen dauerte, bis sie von der Gruppe akzeptiert worden sind (STOLBA, 1986).

Auseinandersetzungen zwischen den Schweinen treten nach HÖRNING (1992) in intensiven Haltungssystemen auf einem insgesamt höheren Aggressionsniveau auf. Ursachen hierfür sind laut Autor in der räumlichen Enge und der fehlenden Raumstrukturierung zu sehen. Dadurch fehlt den Tieren der Platz für den arteigenen Kampf, zudem haben die unterlegenen Tiere kaum Fluchtmöglichkeiten und werden so immer wieder in neue Kämpfe verwickelt. BÖHMER und HOY (1994) konnten feststellen, dass Mastschweine, die auf Tiefstreu gehalten werden, weniger Rangkämpfe und aggressive Interaktionen zeigten als die Vergleichstiere, die auf einem Vollspaltenboden gehalten werden.

Im Gegensatz zu Ferkeln, bei denen die Kämpfe keine gravierenden Auswirkungen haben, können Auseinandersetzungen von adulten Tieren schon schwerwiegende Folgen haben (FRASER, 1978). SAMBRAUS (1991) merkt an, dass schon Jungtiere vehement und ausdauernd kämpfen. Ähnliches ist auch vom Kampfverhalten der Sauen zu sagen. VAN PUTTEN (1978) teilt mit, dass Sauen und Jungtiere zwar auf die gleiche Weise kämpfen wie Eber, jedoch in der Regel nicht so heftig. Das Kampfverhalten ist bei Ebern eindeutig am stärksten ausgeprägt (PORZIG, 1969). Bei ihnen kann der Kampf von der totalen Erschöpfung bis zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod eines der Rivalen führen (PEITZ und PEITZ, 1993; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). Wird jedoch eine fremde Sau in eine etablierte Sauengruppe gesetzt, so kann es nach FRASER (1978) auch bei Sauen zu ernsthaften Körpverletzungen mit tödlichem Ende kommen, da sich die Aggression der gesamten Sauengruppe auf das eine fremde Tier richtet.

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984), HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990), VAN PUTTEN (1978) sowie auch PEITZ und PEITZ (1993) geben an, dass Kämpfe bei Schweinen dabei immer nach festen Regeln stattfinden. Oft fängt eine Begegnung mit Drohen an und wird dann, wenn die Tiere sich kennen, nicht weitergeführt (VAN PUTTEN, 1978). Auch SAMBRAUS (1991) und VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) berichten, dass ein Kampf bei Schweinen nur selten überfallartig von einem Kontrahenten begonnen wird. Schweine drohen zunächst ihren Artgenossen, wobei sie heftig mit den Kiefern patschen und es zu starker Speichel- und Schaumbildung kommt. Sie stoßen hierbei harte, schnell aufeinanderfolgende, kehlige Laute aus und die Rückenhaare werden gestäubt.

Beim Kampf muss man dann laut VAN PUTTEN (1978), SAMBRAUS (1991) sowie PEITZ und PEITZ (1993) zwischen dem Lateralkampf und dem Frontalkampf unterscheiden. Bei beiden Kampfformen nähern sich die Tiere zunächst mit gesenktem Kopf. Beim Lateralkampf handelt es sich um eine Art Ringkampf, bei dem die beiden eng nebeneinander gepressten Partner versuchen, sich gegenseitig auf den Boden zu werfen. Eber versuchen dann, dem unterlegenen Tier mit den Hauern den ungeschützten Bauch aufzuschlitzen. Beim Frontalkampf stehen sich die beiden Gegner gegenüber und versuchen, sich gegenseitig in Kopf, Hals oder in die Ohren zu beißen.

Bei Schweinen lassen sich verschiedene Kampfelemente beobachten. SAMBRAUS (1991) unterscheidet hierbei drei Elemente: beißen, schieben und aushebeln. Das Beißen kann man vor allem am Anfang eines Kampfes beobachten, wobei die Gegner nach einander schnappen. Beim Lateralkampf wird das zweite Element, das Schieben, eingesetzt, wobei die Gegner versuchen, sich mit der Schulter wegzudrücken. Beim dritten Kampfelement, dem Aushebeln, versuchen die Kämpfenden, den Hals des Gegners mit dem Rüssel zu unterfahren, den Kontrahenten dann auszuhebeln und ihn schließlich fortzuschleudern.

Das Ende eines Kampfes ist nach FRASER (1978) sowie VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) erreicht, wenn entweder beide Gegner erschöpft sind oder der Unterlegene flieht. Dabei zeigt das unterlegene Tier deutliche Demutsgebärden (PEITZ und PEITZ, 1993). Es tritt mit offenem Maul und erhobenem Kopf zurück und gibt Demutslaute von sich. Durch dieses Verhalten gibt das Tier den Hals schutzlos frei, und es sinkt zudem hinten etwas zusammen (VAN PUTTEN, 1978). Nach SAMBRAUS (1991) gehören auch das Anlegen der Ohren, Abwenden des Kopfes oder das Ausweichen zu den Ausdrücken der Unterlegenheit. Dieses Verhalten wird begleitet von charakteristischen Lautäußerungen.

Soziale Kommunikation

Wie bei allen in sozialen Gemeinschaften lebenden Tieren ist auch für die Schweine die Kommunikation untereinander sehr wichtig. Nur so können sich die Tiere gegenseitig erkennen (FRASER 1978). Den Schweinen stehen hierzu verschiedene Kommunikationsarten zur Verfügung. Dazu gehört unter anderem das Sehvermögen. VAN PUTTEN (1978) berichtet, dass dieses z. B. während der Rausche eine entscheidende Rolle spielt. Auch während der frühen Phase der Ausbildung einer Rangordnung scheint die visuelle Erkennung von Bedeutung zu sein (FRASER, 1978).

HÖRNING (1992) gibt jedoch an, dass das Sehvermögen der Schweine nicht sehr stark ausgeprägt ist, das Geruchsvermögen der Tiere dagegen sehr. So bildet das gegenseitige Beriechen eine wichtige Funktion im Sozial- und Sexualverhalten von Schweinen. VAN PUTTEN (1978) erwähnt, dass sich die Schweine zuerst immer frontal annähern und dann versuchen, das andere Schwein zu beriechen. Geschieht dabei nichts, wird auch der Genitalbereich des Artgenossen berochen. Auch HÖRNING (1992) stellt fest, dass eine Identifizierung von Artgenossen aus der Nähe vor allem durch gegenseitige Berührungen mit der Schnauze stattfindet. Schweine setzen zudem auch Geruchsmarken an den sogenannten Malbäumen, was ebenfalls eine Form der Kommunikation sein dürfte. Diese olfaktorischen, aber auch die visuellen Sinne spielen auch bei der Erhaltung der Rangordnung eine Rolle, denn so können Schweine einer etablierten Gruppe fremde Tiere sofort erkennen (FRASER, 1978).

Neben dem Geruchssinn haben Schweine auch ein sehr gutes Hörvermögen. Selbst auf eine Entfernung von knapp hundert Meter veranlassen leise Geräusche Wildschweine zur Flucht (HÖRNING, 1992). Sowohl VAN PUTTEN (1978) als auch HÖRNING (1992) beschreiben, dass Lautäußerungen im sozialen Kontakt der Schweine eine bedeutende Rolle im Sozialverhalten spielen. Die Tiere können sich auch in einiger Entfernung gut über Lautäußerungen verständigen. Hierzu gibt es eine breite Palette an Lautäußerungen. Man kann zwischen Kampf-, Abwehr-, Such-, Angst- und Klagelauten unterscheiden, die unterschiedliche Stimmungen ausdrücken (HÖRNING, 1992).

2.1.2. Nahrungsaufnahme- und Trinkverhalten

Nahrungsaufnahmeverhalten

Schweine zählen zu den Allesfressern. Sie nehmen sowohl pflanzliche als auch tierische Nahrung zu sich (PORZIG, 1969; SCHEIBE, 1982; VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; SAMBRAUS, 1991). Wildschweine haben dabei eine abwechslungsreiche Nahrungspalette, welche von Käfern, Raupen, Eiern, Fröschen, Jungvögeln und sogar Junghasen über Früchte, Blätter, Gräser, Knollen und Wurzeln bis zu Aas und Humus reicht (PORZIG, 1969; VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990; SAMBRAUS, 1991). Nach GUNDLACH (1968) beginnen die Frischlinge schon am vierten Lebenstag mit dem Kauen auf Gras und Laub. Dabei, so stellt der Autor fest, schlucken sie es nicht hinunter, sondern lassen das Zerkaute wieder fallen. In einem Alter von etwa 14 Tagen fangen die Frischlinge an, kleine Mengen an Getreide, Obst und faulen Laubblättern zu fressen.

Da ein Großteil der Nahrung für Wildschweine aus dem Boden kommt bzw. in Bodennähe zu finden ist, haben sich Schweine durch ihren Körperbau optimal daran angepasst (HÖRNING, 1992). VAN PUTTEN (1978) stellt fest, dass Schweine durch ihren Körperbau dazu befähigt sind, Nahrungsbestandteile im Erdboden zu erfassen, auszugraben und aufzunehmen.

Ein wichtiges Organ hierfür ist dabei die Schnauze, welche bei der Nahrungssuche als Grabe- und Hebelwerkzeug dient. Zudem ist sie ein hochentwickeltes Sinnesorgan, mit dem Schweine die meisten Informationen aus der Umwelt aufnehmen und dann an das Gehirn weiterleiten (HÖRNING, 1992). Sie dient also auch der Erkundung der Umwelt.

SCHEIBE (1982) gibt an, dass die Futtersuche und -aufnahme ein für das Wildschwein bedeutendes Verhaltensmuster darstellt. Hierbei stellt vor allem das „Wühlen“ eine für das Schwein typische Verhaltensweise dar (MÜLLER et al., 1985). Die Tiere durchwühlen mit der Rüsselscheibe den Boden und heben die Grasnarbe regelrecht ab. Auf diesem Weg wird alles, was erreichbar und einigermaßen bekömmlich und schmackhaft ist, abgerissen, zerbissen und gekaut (HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990; HÖRNING, 1992; PEITZ und PEITZ, 1993).

Schweine verbringen einen Großteil ihrer Zeit mit der Nahrungssuche. STOLBA und WOOD-GUSH (1984) konnten bei Hausschweinen in einem Freigehege beobachten, dass die Tiere während der Tageslichtaktivität zu 21 % der Zeit mit Wühlen und zu 31 % der Zeit mit Grasens verbrachten. VON ZERBONI und GRAUVOGL (1985) sowie PEITZ und PEITZ (1993) nennen hier Zeitspannen zwischen vier und neun Stunden, die die Tiere mit der Nahrungssuche verbringen. SCHEIBE (1982) als auch FRASER (1978) geben eine Zeitspanne zwischen sechs und sieben Stunden an.

Weitere Formen der Nahrungsaufnahme sind Reißen und Abbeißen von Gras und grünen Pflanzenteilen, Umdrehen von Grasböden, und das Hebeln an Ästen und Wurzelstöcken (HÖRNING, 1992). Schweine bringen dabei nicht nur viel Zeit für die Nahrungssuche auf, sondern auch viel Energie (HÖRNING, 1992).

In der heutigen Schweinehaltung lässt man jedoch von dem ausgeprägten Nahrungsaufnahmeverhalten nur wenig zu (HÖRNING, 1992). Auch wird den Tieren nicht so eine große Vielfalt an Nahrungskomponenten geboten, wie sie bei der Nahrungspalette der Wildschweine auftritt. Nach HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990) enthält das Futter zwar alle essentiellen Stoffe, wie Kohlenhydrate, Eiweiße, Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine, es ist jedoch in der Form der Verabreichung sehr gleich. Nach HEEGE (2002) werden die Schweine dabei entweder durch eine ad libitum-Fütterung oder durch eine rationierte Fütterung versorgt. Doch gerade eine rationierte Fütterung, so stellt HÖRNING (1992) heraus, kann zwar den Nährstoffbedarf der Tiere decken, da er bis ins Detail ausgerechnet worden ist, nicht aber das hohe Bedürfnis der Tiere nach einer lang andauernden Nahrungssuche.

STOLBA (1986) konnte nachweisen, dass diese lange, eng mit der Erkundung der Umgebung im Zusammenhang stehende Nahrungssuche, dann noch ausgeführt wird, wenn die Tiere eigentlich satt sind, ihr Bedarf also gedeckt ist. Bei seinen Untersuchungen an Hausschweinen in einem Freigehege zeigte sich, dass die Tiere trotz einer Fütterung, durch die sie eigentlich satt waren, mindestens die Hälfte ihrer aktiven Tageszeit mit dem Erkunden und Fressen von Gräsern und Kräutern, von Wurzeln und faulem Holz, von Käfern und Würmern verbrachten. Hausschweine nehmen dagegen ihre benötigte Futterration bei rationierter Fütterung schon nach 10 bis 20 Minuten auf (FRASER, 1978). Bei zweimaliger Kraftfuttergabe nennt VAN PUTTEN (1978) je nach Futterkonsistenz eine Zeitdauer von zwei mal zehn Minuten. HÖRNING (1992) gibt diesbezüglich eine Zeitdauer von zwei mal 20 Minuten an. Auch SCHEIBE (1982) stellt heraus, dass die Zeit, die Schweine mit der Futteraufnahme verbringen, mit 10 bis 50 Minuten am Tag im Vergleich zur Nahrungssuche und -aufnahme der Wildschweine sehr kurz ist.

Eine ad libitum-Fütterung kommt dem Nahrungsaufnahmeverhalten der Schweine schon eher entgegen. Üblich ist eine solche Fütterung z. B. bei Aufzuchtferkeln sowie bei Mastschweinen, eher selten wird sie für die Fütterung von Sauen angewandt. VAN PUTTEN (1978) gibt an, dass ad libitum gefütterte Schweine etwa acht mal innerhalb von 24 Stunden fressen. In Untersuchungen von VAN PUTTEN (1978) zeigte sich, dass die Tiere sechs bis 15mal fressen, fünf bis elfmalige Futteraufnahmen pro Tag werden von VON ZERBONI und

GRAUVOGL (1984) angegeben. HOY et al. (2001) konnten bei einer ad libitum-Fütterung von Sauen auf verschiedenen Betrieben erhebliche Unterschiede in der prozentualen Aufenthaltsdauer am Futterautomaten feststellen. Hier kam es zu Belegzeiten zwischen 1,8 und 18 % innerhalb von 24 Stunden. Auch bezüglich der Anzahl Trogbesuche konnten die Autoren eine erhebliche Schwankungsbreite nachweisen. So wurden an dem angegebenen Beobachtungstag Besuche von null (keinmal gefressen) bis zu 76 Besuchen innerhalb von 24 Stunden beobachtet.

Die Fressdauer hängt bei Schweinen stark davon ab, in welcher Form den Tieren das Futter angeboten wird. Prinzipiell kann man Schweinen das Futter entweder trocken, flüssig oder auch im angefeuchteten Zustand anbieten (HEGGE, 2002). Schweine nehmen feuchtes und flüssiges Futter dabei schneller auf als trockenes Futter. SAMBRAUS (1991) betont, dass das Futter in Abhängigkeit vom Wasseranteil flüssig, breiig, feuchtkrümelig oder trocken (als Mehl oder Pellets) verfüttert werden kann, wobei der erforderliche Zeitaufwand in der angegebenen Reihenfolge ansteigt. Dieses wird auch von PEITZ und PEITZ (1993) bestätigt. Dagegen hat die Trockenfütterung gegenüber der Flüssigfütterung hinsichtlich ethologischer und verdauungsphysiologischer Gesichtspunkte viele Vorteile. Diese liegen vor allem darin, dass das Trockenfutter länger eingespeichelt werden muss und so auch eine längere Beschäftigung bietet (SAMBRAUS, 1991). Doch nicht nur die Futterkonsistenz hat einen Einfluss auf die Futteraufnahme, auch der Geschmack und der Geruch des Futtermittels. So merken PEITZ und PEITZ (1993) an, dass der Allesfresser Schwein keinesfalls alles gleich gern zu sich nimmt. Schweine zeigen deutliche Vorlieben für bzw. Abneigungen gegen bestimmte Futtermittel. So wird süßes Futter beispielsweise gern aufgenommen, salziges Futter dagegen weniger gern. Auch gegen saures Futter haben Schweine eine deutliche Abneigung.

Das Fressen und das damit eng verbundene Erkundungsverhalten sind laut VAN PUTTEN (1978) jedoch verschieden motiviert. So wird das Fressen durch den Hunger und das Erkundungsverhalten durch das endogene Bedürfnis nach Erkunden ausgelöst. Beim Wildschwein werden diese beiden Bedürfnisse zumeist gleichzeitig erfüllt, beim Hausschwein jedoch sind sie getrennt. So können täglich zwei mal zehn Minuten ausreichen, um den Hunger zu stillen, der Erkundungsbedarf bleibt jedoch unerfüllt. Dieser kann nach VAN PUTTEN (1978) mehr als zwei Stunden am Tag in Anspruch nehmen.

Es wird also deutlich, dass jede Form der Futteraufnahme unabhängig von der Konsistenz des Futters sehr kurz ist und nicht ausreicht, andere Bedürfnisse der Tiere zu decken. Die Tiere zeigen nicht nur während des Fressens Wühlverhalten im Trog (FRASER, 1978; VAN PUTTEN, 1978), sondern auch nach der Fütterung tritt Wühlverhalten aufgrund des unbefriedigten

„Wühltriebes“ auf. So kann man bei Trockenfütterung auch beobachten, dass ein Schwein, welches sich Zeit lassen kann, das Trockenfutter mit dem Rüssel in eine Ecke schiebt und es spielerisch hochwirft, so wie es das auch mit Erde machen würde (VAN PUTTEN, 1978).

Können die Tiere dieses Bedürfnis nicht erfüllen, so wie es in der intensiven Schweinehaltung oft der Fall ist, kann es zu Verhaltensstörungen im Bereich der Nahrungsaufnahme kommen. HÖRNING (1992) nennt hier z. B. Knabbern und Benagen von Buchteneinrichtungen, Gesäugemassage und Zungenrollen bei Absetzferkeln, Scheinwühlen, Analmassage, Schwanz- und Ohrenbeißen bei Mastschweinen, Stangenbeißen und Leerkauen bei Zuchtsauen. Auch VAN PUTTEN (1978) und SCHEIBE (1982) beschreiben Verhaltensweisen, wie das Leerkauen.

Zum Verständnis des Fressverhaltens muss auch noch auf ein wichtiges Verhaltensphänomen der Schweine eingegangen werden, den sogenannten „Futterneid“ (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984). Dieser kann dabei nach GRAUVOGL (1970) sowohl positive als auch negative Auswirkungen für die Schweinehaltung haben. Der „Futterneid“ hängt damit zusammen, dass Schweine gemeinsame Fressstellen aufsuchen und daher zur Selbsterhaltung ein solches Verhalten zeigen müssen. Negativ in der Schweinehaltung kann sich dieses Verhalten zeigen, dass es dadurch zum Auftreten von Aggressionen am Futtertrog kommt, wobei ranghöhere Tiere rangniedere Tiere häufig verdrängen (VAN PUTTEN, 1978; VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; PEITZ und PEITZ, 1993). Dieses kann besonders bei Fütterungssystemen mit einem weiten Tier-Fressplatzverhältnis auftreten, da sich dann mehrere Tiere einen Fressplatz teilen müssen, sie also nicht alle gleichzeitig fressen können.

Eng verbunden mit dem „Futterneid“ ist die Tatsache, dass Schweine sich gegenseitig zum Fressen anregen, sie sind Synchronfresser (FRASER, 1978; SCHEIBE, 1982). Dieser Sachverhalt kann aber wiederum positiv für die Schweinehaltung sein. Denn laut FRASER (1978) fressen in Gruppen gehaltene Schweine mehr als Einzeltiere. Angeregt werden die Schweine sowohl über visuelle, den Anblick der anderen fressenden Schweine, als auch über akustische Reize. HÖRNING (1992) berichtet, dass sowohl Wildschweine als auch Hausschweine im Freigehege stets gemeinsame Fressperioden haben.

Trinkverhalten

Nach SAMBRAUS (1991) und HÖRNING (1992) gehören Schweine, wie auch Rinder zu den Saugtrinkern, d. h. sie saugen mit gesenktem Kopf Wasser aus einer stehenden Fläche ein. Wildschweine nehmen Wasser über offene Wasserflächen, wie z. B. einen Bach, auf. In den intensiven Haltungssystemen dagegen wird den Schweinen das Wasser in den meisten Fällen

über Selbsttränken in Form von Nippel- oder Schalentränken angeboten und nicht über offene Wasserflächen.

Der Wasserbedarf von Schweinen ist recht hoch und ist nach PEITZ und PEITZ (1993) abhängig vom Alter der Tiere, von der Temperatur bzw. Jahreszeit, vom Futter und vom Fütterungssystem. Ferkel beginnen bereits im Alter von einer Woche spielerisch mit der Wasseraufnahme (PEITZ, 1993; VAN PUTTEN, 1978; SAMBRAUS, 1991).

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) sowie auch HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990) geben für Sauen einen Wasserbedarf, je nach Leistungsstadium, von 10 bis 30 l pro Tag an. Für Mastschweine nennen die Autoren je nach Gewicht einen Bedarf zwischen fünf und zehn Litern pro Tier und Tag. Tabelle 1 zeigt den Wasserbedarf für Schweine nach VON BORELL et al. (2002).

Tab. 1: Wasserbedarf für Schweine (VON BORELL et al., 2002)

Haltungsabschnitt	Lebendmasse bis zu [kg]	Wasserbedarf [l/Tier/Tag]
Saugferkel	9	0,7-1
Absetzferkel	29	1-3
Mastschweine	50	3-6
	80	8,5
	80-120	8,5-11
güste/niedertragende Sauen		8-12
hochtragende Sauen		10-15
säugende Sauen		15 + 1,5/Ferkel
Eber		12-15

Bei Selbsttränkeeinrichtungen geben VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) etwa fünf Trinkaktionen pro Tag an. PEITZ und PEITZ (1993) berichten, dass Tiere, die Trockenfutter bekommen, häufiger und mehr trinken als Tiere, die angefeuchtetes Futter erhalten. Auch die Art der Fütterung hat einen Einfluss auf die Wasseraufnahme. So trinken Tiere, die rationiert gefüttert werden, hauptsächlich nach der Fütterung, während bei ad libitum-Fütterung abwechselnd gefressen und getrunken wird (SCHEIBE, 1982; PEITZ und PEITZ, 1993).

Häufig kann beobachtet werden, dass die Tränke auch als Spielzeug genutzt wird. Dieses ist nach PEITZ und PEITZ (1993) vor allem in reizarmen und eintönigen Umwelten der Fall. Das Wasser wird dabei entnommen, aber nicht abgeschluckt (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984).

2.1.4. Spiel- und Erkundungsverhalten

HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990) geben an, dass zwischen Erkundungsverhalten und Spielen eine enge Beziehung besteht. Auch PEITZ und PEITZ (1993) bestätigen eine enge Verknüpfung der Verhaltensbereiche „Spielen“ und „Erkunden“, die Autoren berichten, dass diese Verhaltensbereiche deshalb nur gemeinsam betrachtet werden sollten. GRAUVOGL (1983) dagegen erwähnt, dass das Erkundungsverhalten vom Spiel- und auch vom Neugierverhalten abzutrennen ist. Das Spiel- und Neugierverhalten wird beim Schwein vor allem von Ferkeln gezeigt, das Erkundungsverhalten dagegen bleibt das ganze Leben hindurch erhalten (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984)

Spielverhalten

Nach VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984), GRAUVOGL (1994) sowie GRAUVOGL et al. (1997) wird ein Tier normalerweise nur dann tätig, wenn ein körperliches Bedürfnis besteht. Beim Spiel- und Neugierverhalten sind derartige Bedürfnisse nach Meinung der Autoren jedoch nicht vorhanden. Dieses Verhalten wird von den Tieren nur gezeigt, wenn sie sich wohlfühlen. Dieses bestätigt auch BUCHENAUER (1998), welche angibt, dass dem Spielverhalten keine eigene Motivation zu Grunde liegt, sondern dass es nur dann gezeigt wird, wenn sich die Tiere in ihrer Umgebung vertraut und sicher fühlen. Das Spielverhalten ist demnach ein guter Indikator für das Wohlbefinden der Schweine. Zeigen die Tiere es nicht oder tritt es nur selten auf, so ist entweder mit den Tieren oder der Haltungsumwelt etwas nicht in Ordnung (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; PEITZ und PEITZ, 1993; GRAUVOGL, 1994; GRAUVOGL et al., 1997; BUCHENAUER, 1998).

BEA et al. (2003) untersuchten das Spiel- und Erkundungsverhalten von Mastschweinen in zwei unterschiedlichen Haltungssystemen: Vollspaltenboden versus alternatives Haltungssystem mit Teilsपालtenboden und getrennten Klimabereichen mit wärmegeämmten Ruhekisten und freier Schachtlüftung. Allerdings konnten die Autoren kein statistisch absicherbar häufigeres oder längeres Spiel der Tiere im alternativen Haltungssystem gegenüber dem Vollspaltenboden feststellen. Als Spielverhalten erfassten die Autoren in dieser Untersuchung die Verhaltensweisen Springen, Laufen, Fangen sowie den Spielkampf. Gezeigt wird das Spielverhalten vor allem von Jungtieren, also Ferkeln bzw. Frischlingen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990; PEITZ und PEITZ, 1993). Nach BUCHENAUER (1998) hat das Spielverhalten für Ferkel eine biologische Bedeutung. Durch das Spielen lernen die Tiere den eigenen Körper und seine Bewegungsmöglichkeiten kennen. Durch Ausprobieren und Nachahmen sammeln die Tiere

Erfahrungen mit Objekten der belebten sowie der unbelebten Umwelt. Beim Spielen der Ferkel werden einzelne Verhaltensweisen aus den unterschiedlichsten Funktionskreisen zusammen gezeigt, die Ferkel reihen sie aneinander und üben sie, ohne damit eine bestimmte Endhandlung zu erzielen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; GRAUVOGL, 1984; GRAUVOGL et al., 1997, BUCHENAUER, 1998). So kann laut GRAUVOGL et al. (1997) beobachtet werden, dass Ferkel gegenseitig aufspringen (Sexualverhalten), sich verstecken (Fluchtverhalten), aber auch Teile eines Rivalenkampfes sowie das Wühlen und Rütteln zeigen. Nach BUCHENAUER (1998) ist es für das Spielverhalten charakteristisch, dass die Spielhandlungen jederzeit unter- oder abgebrochen oder auch anders kombiniert werden. Auch ein Rollentausch zwischen den Spielpartnern kann beobachtet werden. PEITZ und PEITZ (1993) berichten von Verhaltensweisen wie gegnerische Verfolgungsjagden, spielerisches Raufen, kleinere Kämpfe sowie das Erforschen der Umgebung, die von Ferkeln gezeigt werden.

VAN PUTTEN (1978) und auch SCHEIBE (1982) nennen diesbezüglich Verhaltensweisen, wie das Rennen im schnellen Galopp über eine längere Strecke oder im Kreis herum. Auch das Raufen, Hochhüpfen und Hakenschlagen sowie das Aufreiten werden nach diesen Autoren häufig gezeigt. Die Autoren schreiben, dass Ferkel manchmal versuchen, ein Spiel auszulösen, indem sie sich mit der Rüsselscheibe oder mit den Schultern gegen etwas Bewegliches stemmen oder versuchen, Gegenstände umzustößen. Auch etwas Neues kann oft ein Auslöser für Spielverhalten sein. So kann eine frische Strohgabe laut VAN PUTTEN (1978) sogar eine Gruppe von Mastschweinen über mehrere Stunden beschäftigen, wobei die Tiere es schütteln, zerbeißen, zusammenschieben und dann wieder auseinanderziehen. Nach PEITZ und PEITZ (1993) können neben Strohbindeln auch an Ketten aufgehängte Autoreifen die Tiere über viele Stunden beschäftigen.

Da beim Spielen die unterschiedlichsten Verhaltensweisen gezeigt werden, ist es nicht immer leicht erkennbar, ob eine Verhaltensweise ernst oder nur spielerisch gemeint ist, vor allem weil sich die Motivation während des Spieles ändern kann (VAN PUTTEN, 1978). Auch MARX et al. (1977) berichteten in ihren Untersuchungen zum Spiel- und Eliminationsverhalten von Saugferkeln und frühabgesetzten Ferkeln in Käfiggruppenhaltung von Schwierigkeiten bei der genauen Abgrenzung von Verhaltensweisen im Spielverhalten, die auch in anderen Funktionskreisen vorkommen, zum Ernstverhalten. Dieses ist durch die fließenden Übergänge begründet. Die Autoren geben an, dass vor allem die Abgrenzung des Besaugens und Massierens von spielerischen Handlungen schwierig ist.

Nach BUCHENAUER (1998) kann man beim Spielverhalten verschiedene Spielformen erkennen. Die Autorin nennt hier das Lauf-, Flucht-, Kampf- und Objektspiel sowie das Beutefangspiel der Ferkel.

In den Untersuchungen von MARX et al. (1977) wurde dagegen zwischen dem Spielen mit Einbeziehung des Sozialpartners, wozu das Kontaktspiel, das Kampfspiel, das Initialspiel als Spieleinleitung oder -aufforderung sowie das Laufspiel gehören, und dem Spielen ohne Bezug zum Sozialpartner unterschieden. Unter Kontaktspiel verstanden die Autoren dabei die spielerischen Kontakte zwischen den Ferkeln oder mit der Mutter. Zum Spielen ohne Bezug zum Sozialpartner gehörten Spiele, bei denen sich Ferkel meist für sich allein mit ihrer Umwelt spielerisch beschäftigen, wie Objekt- oder Solitärspiele. MARX et al. (1977) nennen in ihren Ergebnissen die prozentualen Anteile der einzelnen Spielformen am Gesamtspielverhalten.

Auch MAIER et al. (1991) beschäftigten sich in ihren Untersuchungen unter anderem mit der Ontogenese des Spielverhaltens. Die Untersuchungen fanden in einem Stolba-Familienstall statt, wo eine Familienhaltung von Schweinen im Stall ermöglicht wurde. Dabei unterteilten die Autoren das Spielverhalten nach sozialen und objektbezogenen Spielen. Zu den sozialen Spielen gehören dabei das Kampf-, Lauf- und das Sexualspiel. Die Autoren stellten in ihrer Untersuchung fest, dass die Häufigkeit der einzelnen Spielformen altersabhängig war. So mussten sich sowohl Kampf- als auch Laufspiele erst allmählich entwickeln, sie wirkten zunächst noch unreif und unkoordiniert. Bei beiden Spielformen konnten MAIER et al. (1991) etwa in der fünften Woche einen Spielhöhepunkt beobachten, dann nahm der Anteil dieser Spielformen wieder ab. Auch beim Sexualspiel (Aufreiten) konnte etwa ab der achten Woche eine Abnahme verzeichnet werden.

Wie MAIER et al. (1991), so konnten auch NEWBERRY und WOOD-GUSH (1988) in Untersuchungen in naturnaher Haltung beobachten, dass Ferkel Kampfelemente, wie Kreisen, Schubsen und Rempeln, je nach Alter, in unterschiedlicher Häufigkeit zeigen. Dabei konnten die Autoren diese Verhaltensweisen vor allem zwischen der vierten und der sechsten Woche beobachten.

Nach HÖRNING (1992) zeigten bereits wenige Tage alte Ferkel erste Auseinandersetzungen, wobei sich der Kampfablauf dann ab der zweiten Woche verfestigte. In der vierten bis fünften Woche wurden Kampfspiele laut Autor vor allem von männlichen Ferkeln gezeigt. Laufspiele konnten vom Autor vor allem in der dritten bis vierten Woche beobachtet werden.

Neben Kampf-, Lauf und Sexualspiel hatten MAIER et al. (1991) auch noch das Objektspiel beobachtet.

Unter Objektspiel verstehen die Autoren das spielerische Manipulieren verschiedener Gegenstände. Hierbei konnten die Autoren ebenfalls altersabhängige Unterschiede in der Häufigkeit beobachten, jedoch grenzte sich der Spielverlauf doch deutlich von den anderen Spielformen ab. Beim Objektspiel konnte in der fünften Lebenswoche der Höhepunkt beobachtet werden. Danach nahm das Interesse an Gegenständen zunächst bis zur achten Woche wieder ab, um dann aber ab der elften Woche wieder anzusteigen.

Einen ähnlichen Verlauf konnten auch MARX et al. (1977) nachweisen, hier nahm die Häufigkeit an Objektspielen bei Saugferkeln bis zur vierten Woche ständig zu, um dann kurz abzufallen. Danach kam es zu einem weiteren Anstieg bis zur siebten Lebenswoche. Der Verlauf des Objektspiels war bei den Flatdeckferkeln nach diesen Autoren ähnlich, nur dass dieser eine Woche früher einen Anstieg zeigte.

Auch NEWBERRY und WOOD-GUSH (1988) fanden, dass objektbezogene Verhaltensweisen, wie das Schnüffeln auf dem Boden, das Wühlen sowie das Schaufeln, je nach Alter variierten.

Erkundungsverhalten

Nach FRASER (1978), MÜLLER et al. (1985) sowie HÖRNING (1992) können Verhaltensweisen zur Nahrungsaufnahme und Umgebungserkundung nur schwer voneinander getrennt werden, da sie eng miteinander verknüpft sind. Das Erkundungsverhalten dient den Schweinen dazu, sich in ihrer Umgebung zu orientieren, einen neuen Lebensraum kennenzulernen bzw. die vertraute Umwelt auf Veränderungen hin zu überprüfen (HÖRNING, 1992; BUCHENAUER, 1998). Auch HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990) erwähnen, dass Schweine selbst nach einer Ruhepause oder dem Schlafen dazu neigen, ihre Umgebung neu zu erkunden. Das Erkundungsverhalten ist deswegen von großer Bedeutung, da nur durch ständige Informationen aus der Umgebung das Verhalten an neue Situationen optimal angepasst werden kann (HÖRNING, 1992).

Nach VAN PUTTEN (1978) dient das Erkundungsverhalten den Tieren jedoch nicht nur der Orientierung, sondern auch der Wahrnehmung von Feinden, der Findung von Beute sowie der Erkennung eines Artgenossen oder Liegeplatzes. Es ist also ein für die Tiere überlebenswichtiges Verhalten.

Verarbeitet werden hierbei Sinneseindrücke, die das Tier in Form von Reizen aus seiner Umgebung erhält (HÖRNING, 1992). Diese Reize werden von den Tieren sowohl visuell, akustisch, aber auch chemisch über den Geruchs- und Geschmackssinn aufgenommen

(HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). Auch VAN PUTTEN (1978) und HÖRNING (1992) berichten, dass bei der Umgebungserkundung optische, geruchliche und auch umgebungsverändernde Elemente beteiligt sind, häufig sogar alle Sinne gleichzeitig beansprucht werden.

HÖRNING (1992) erwähnt in diesem Zusammenhang auch, dass Wildschweine sich durch ihr sehr gut ausgeprägtes Riechvermögen auszeichnen, dieses stellt die Hauptinformationsquelle für die Schweine dar. Das ist der Grund dafür, dass Schweine ihre Umgebung vor allem mit Hilfe der sehr empfindlichen Rüsselscheibe erkunden. Zum Ausdruck kommt das Erkundungsverhalten deshalb besonders durch das ausgeprägte Wühlverhalten der Schweine (GRAUVOGL, 1983; VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; HÖRNING, 1992). Wildschweine wollen sich nach HÖRNING (1992) wahrscheinlich einen Überblick über die Nahrungsverteilung in der Umgebung machen.

Beim Wühlen sind dabei nach VAN PUTTEN (1978) zum einen die Möglichkeit des Reibens über eine Fläche und der Gegendruck des Substrats gegen den vorderen Rüsselrand als Faktoren wichtig. Doch auch Schnüffeln, Umwälzen und Anfressen von Objekten in Bodennähe werden häufig beobachtet (PORZIG, 1969; FRASER, 1978; PEITZ und PEITZ, 1993). Das Erkundungsverhalten nimmt dabei einen großen Anteil der Gesamtaktivität der Schweine in Anspruch. So konnte STOLBA (1986) in seinen Untersuchungen an Hausschweinen im Freigehege feststellen, dass auch gesättigte Schweine die Hälfte der Tageslichtzeit mit dem Erkunden der Umwelt verbringen, indem sie nach fressbaren und sonstigen Objekten suchen. Das Bedürfnis zur Umgebungserkundung ist also nach HÖRNING (1992) sehr hoch. MÜLLER et al. (1985) geben an, dass Schweine ihre Umwelt nicht nur gezielt, sondern oft scheinbar ungezielt und ohne ersichtlichen Grund erkunden. VAN PUTTEN (1978) berichtet, dass das Bedürfnis zur Erkundung teils durch Einflüsse aus der Umwelt induziert wird, teils aber auch einem endogenen Drang des Tieres nach Erkunden entstammt.

Erkundungsverhalten kann durch verschiedene Faktoren ausgelöst werden. HÖRNING (1992) nennt diesbezüglich Neugierde, Langeweile, Furcht oder Erregung als mögliche Faktoren. Auch VAN PUTTEN (1978) gibt an, dass derselbe Reiz, der das Erkundungsverhalten auslöst, auch Ursache für eine Fluchtreaktion sein kann. In der Tierwelt gibt es eine enge Beziehung zwischen „Neugier“ und „Angst“, zwischen Erkundungs- und Fluchtverhalten.

HÖRNING (1992) berichtet weiter, dass Schweine in einer reichhaltigen Umgebung, wie einem Freigehege, eine Vielzahl von Reizen zur Verfügung haben, die ein Erkundungsverhalten auslösen können. In den heutigen eher monoton gestalteten Haltungssystemen fehlen jedoch solche Reize. Die Tiere sind daher neue Reize auch nicht gewöhnt.

In Untersuchungen von STOLBA und WOOD-GUSH (1981) zur Reaktion auf Neureize bei Schweinen in unterschiedlichen Haltungsbedingungen zeigte sich, dass die Tiere umso intensiver auf einen neuen Reiz reagierten, je reizärmer die Haltungsumwelt gestaltet war. Dagegen verloren Tiere in reichhaltigen Haltungssystemen relativ schnell das Interesse an einem neu hinzu gebrachten Reiz. Verglichen wurde hier die Haltung von Schweinen in einem Freigehege, in einer „möblierten“ Bucht, einer Offenfrontbucht sowie einer einstreulosen Teilspaltenbucht. Als neuer Reiz wurde den Tieren in den Stallhaltungssystemen ein Autoreifen angeboten, wobei ihre Reaktionen auf den neuen Gegenstand nach Intensität, Dauer und Art gemessen wurden. Auch stellen die Autoren fest, dass in den strukturärmeren Haltungssystemen das partnerorientierte Verhalten durchaus häufiger auftritt, die Tiere nutzen den Partner laut Autoren als Ersatzsubstrat für eigentlich umgebungsorientiertes Verhalten. Es kommt zum Auftreten von Verhaltensstörungen auf Grund der reizarmen Gestaltung der Umwelt.

Auch BEA et al. (2003) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass Mastschweine, welche in einer Vollspaltenbucht gehalten werden, signifikant mehr Erkundungsverhalten am Sozialpartner in Form von Massieren/Bearbeiten der Ohren, der Flanke und der Beine zeigten als Schweine in einem alternativen Haltungssystem. Die Autoren interpretieren dieses Verhalten ebenfalls als eine Handlung am Ersatzobjekt, welche auf das Fehlen von Elementen zur Erkundung hindeutet. Können die Schweine den Erkundungsbedarf nicht decken, kann es dazu kommen, dass die Tiere Artgenossen als Ersatzobjekt nutzen. Es können Verhaltensstörungen, wie Schwanzbeißen, die Folge sein (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; HÖRNING, 1992; BEA et al., 2003).

2.1.5. Tagesperiodik

Schon GUNDLACH (1968) stellte fest, dass Wildschweine entweder aktiv sind oder ruhen. Auch Hausschweine in einem Freigehege besitzen einen klar strukturierten Tagesablauf (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; STOLBA und WOOD-GUSH, 1989). Wie Wildschweine so gehören auch Hausschweine zu den tagaktiven Tieren. Sie besitzen nach SAMBRAUS (1991) und HÖRNING (1992) einen endogen angelegten biphasischen Aktivitätsrhythmus, der aus einer lichtabhängigen Tag- und Nachtphase besteht. Zeitgeber für die Aktivität ist dabei laut HÖRNING (1992) der Hell-Dunkel-Wechsel.

Die Aktivitätsphase beginnt frühmorgens und endet am späten Abend. Sie weist einen biphasischen Verlauf auf, mit einem Aktivitätsgipfel am Vormittag und einem am Nachmittag. Dazwischen lässt sich bei den Schweinen eine Art „Mittagspause“ beobachten,

in der die Tiere ruhen. Die Aktivitätsdauer der Schweine liegt dabei zwischen acht und elf Stunden (VAN PUTTEN, 1978; SCHEIBE, 1982; HÖRNING, 1992).

Demnach ruhen bzw. schlafen Schweine 13 bis 16 Stunden des Tages. SAMBRAUS (1991) gibt an, dass Tiere in Stallhaltung zu 80 bis 90 % eines 24-Stunden-Tages ruhen, wobei die Hauptruhezeiten zwischen 20 und 6 Uhr liegen. Auch VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) berichten, dass bei Schweinen die Ruhezeit den weitaus größten Teil der Tageszeit in Anspruch nimmt, wobei sie jedoch unter dem Einfluss der verschiedensten Umweltfaktoren schwankt. Nach HÖRNING (1992) dient das Ruheverhalten der Energieeinsparung und findet unter normalen Bedingungen mit ca. elf Stunden in den Nachtstunden statt. Eine zweite größere Ruhphase von zwei bis fünf Stunden lässt sich dann in der Mittagzeit beobachten.

MARX et al. (1988) stellen in ihrer Untersuchung zu den Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln fest, dass junge Schweine nahezu nur am Tag aktiv waren und die Aktivitätsdauer zwischen acht und zehn Stunden betrug. Auch hier zeigte sich der endogen angelegte biphasische Rhythmus und zwar in Form des Alternanstyp. Das bedeutet, dass die zweite Aktivitätsphase am Nachmittag ausgeprägter ist als die Aktivitätsphase am Vormittag.

Es kann dabei jederzeit zu Verschiebungen und Verlängerungen dieser Aktivitätsphasen kommen (SCHRENK, 1981; SCHRENK UND MARX, 1982; MARX et al., 1988). Bei den Wildschweinen kann dieses durch den Einfluss von Licht geschehen. So gibt GUNDLACH (1968) an, dass sich Beginn und Ende der Aktivitätszeit mit dem Sonnenauf- bzw. -untergang verschiebt. Ferner stellt der Autor fest, dass auch das Klima einen Einfluss auf die Aktivitätszeitpunkte hat, denn bei nassem und kaltem Wetter verlassen die Wildschweine ihre Nester später als gewöhnlich.

Bei Tieren in Stallhaltung haben ebenfalls unterschiedliche Zeitgeber eine Wirkung auf die Aktivitätszeitpunkte. Dabei beeinflussen neben dem Licht auch Fütterung sowie Stallarbeiten den endogenen Tagesrhythmus der Schweine (SCHEIBE, 1982; SCHRENK, 1981; SCHRENK und MARX, 1982). Eine höhere Besatzdichte kann durch Unruhe und gegenseitige Störungen dazu führen, dass die Ausbildung des biphasischen Aktivitätsrhythmus verzögert wird (SCHRENK, 1981; SCHRENK und MARX, 1982; MARX et al., 1988).

LEXER et al. (2001) befassten sich in ihren Untersuchungen zum Einfluss von Gruppengrößen und Gruppenzusammensetzung auf die Tagesperiodik des Verhaltens von Absatzferkeln auch mit der Einstellung des biphasischen Aktivitätsrhythmus. Hierzu bildeten die Autoren mit 35 Tage alten Ferkeln neue Gruppen im Aufzuchtstall bei drei unterschiedlichen Gruppenzusammensetzungen bzw. -größen. Die Autoren geben an, dass sich in allen drei

Versuchsgruppen ein biphasischer Aktivitätsrhythmus feststellen ließ. Doch gab es Unterschiede in der Dauer bis zur Etablierung dieses Rhythmus. So bildete sich der Rhythmus in der gemischten Großgruppe von 36 Tieren bereits einen Tag nach Zusammenstellung der Gruppe, während er sich bei einem unveränderten Ferkelwurf mit neun Tieren erst nach einer Woche einstellte. Die Autoren gehen auch hier davon aus, dass es durch das relativ größere Platzangebot pro Tier in der großen Gruppe zu weniger Unruhe und gegenseitigen Störungen kommt, welche die Festlegung des arttypischen Aktivitätsrhythmus verzögern kann.

Wildschweine beschäftigen sich nach VAN PUTTEN (1978) während ihrer Aktivitätsphasen überwiegend mit der Nahrungssuche und -aufnahme. Somit zeigt das arttypische Fressverhalten ebenfalls einen biphasischen Tagesrhythmus mit einer ausgeprägten Ruhephase während der Nacht (PORZIG und SAMBRAUS, 1991).

Bei Hausschweinen lassen sich die Perioden der Hauptaktivität weitgehend durch die Zeitpunkte der Fütterung bestimmen. So können LEMBECK et al. (1996) nachweisen, dass die Fütterung bei tragenden Sauen in unterschiedlichen Haltungssystemen mit rationierter Fütterung Zeitgeber für die morgendliche Aktivität ist. Die Untersuchungen fanden an Sauen in Einzelkastenständen sowie an in Gruppen gehaltenen Sauen in Dreiflächenbuchten oder Großgruppen an einer Abrufstation statt.

Bei freier Wahl der Fresszeitpunkte dagegen, wie man sie bei einer ad libitum-Fütterung findet, können Schwerpunkte der Futteraufnahme zwischen 6 und 9 Uhr und zwischen 15 und 18 Uhr beobachtet werden (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1985). HOY et al. (1995); SCHÄFER und HOY (1997) sowie HOY et al. (2001) konnten nachweisen, dass auch die Gruppengröße und das Tier-Fressplatzverhältnis einen entscheidenden Einfluss auf die Futteraufnahmezeiten bei einer ad libitum-Fütterung haben. HOY et al. (1995) beschäftigten sich dabei mit dem Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen an Breiautomaten. Die Untersuchungen fanden an 20 Tieren pro Gruppe mit einem Tier-Fressplatzverhältnis von 10:1 und an Großgruppen mit 88 Tieren und einem Tier-Fressplatzverhältnis von 5,5:1 statt. Es zeigte sich, dass bei den Tieren, die ein Tier-Fressplatzverhältnis von 10:1 hatten, ein biphasischer Rhythmus des Trogaufenthaltes zu verzeichnen war. Dabei war ein Gipfel nach Auffüllung der Automaten am Morgen zu erkennen und ein deutlich ausgeprägter in den Nachmittagsstunden zwischen 13 und 18 Uhr. Allerdings ließ sich auch erkennen, dass der Trog ebenso nachts zu mindestens einem Drittel durch die Tiere besetzt war. In der Großgruppe mit einem Tier-Fressplatzverhältnis von 5,5:1, so geben die Autoren an, konnte ebenfalls in den Nachmittagsstunden die intensivste Trogbelegung festgestellt werden. Die Trogbelegung in der Nacht war auch hier zu beobachten, allerdings lag sie mit 13 bis 30 %

etwas unter der bei einem Tier-Fressplatzverhältnis von 10:1. Die Autoren geben an, dass dieses Futteraufnahmeverhalten nicht den arttypischen Verhalten der Schweine entspricht und dass die Haltungs- und Fütterungsbedingungen dieses scheinbar stark beeinflussen kann.

Dieses bestätigen auch SCHÄFER und HOY (1997), die ebenfalls die ad libitum-Fütterung über Breiautomaten mit unterschiedlichen Tier-Fressplatzverhältnissen und Gruppengrößen sowohl bei Absatzferkeln als auch bei Mastschweinen untersuchten. Bei einem Tier-Fressplatzverhältnis von 5:1 zeigten Absatzferkel in der Zeit von 8 bis 18 Uhr eine nahezu 100 % ige Trogauslastung; ein arttypischer zweiphasiger Futteraufnahmerhythmus war demnach nicht zu erkennen. Etwas anders sah es nach diesen Autoren bei Mastschweinen mit einem größeren Tier-Fressplatzverhältnis (z. B. 6:1) aus, hier war ein arttypischer biphasischer Verlauf der Futteraufnahme erkennbar. Es zeigte sich ein Anstieg der Futteraufnahme in den frühen Morgenstunden von 5 bis 7 Uhr sowie ein deutlich ausgeprägter Gipfel in den Nachmittagsstunden bis 19 Uhr.

Untersuchungen von HOY et al. (2001) an ad libitum gefütterten Sauen zeigten eine biphasische Dynamik des Futteraufnahmeverhaltens mit einem Anstieg in den Morgenstunden von 7 bis 10 Uhr und einem ausgeprägten Nachmittagspeak von 15 bis 19 Uhr.

Die Untersuchungen von SCHRENK (1981) deuten darauf hin, dass der Tagesrhythmus der Futteraufnahme bei nichtrestriktiver Fütterung stärker durch Lichtverhältnisse als durch das Futterregime beeinflusst sein kann. Hier zeigte sich, dass bei nur einmaliger Bewirtschaftung am Morgen (Futtermenge und Licht) die Tiere bei einer weiteren Lichtgabe zwölf Stunden später ein weiteres Aktivitätsmaximum zeigten, welches sogar höher als das bei der Beleuchtungsphase mit Futtermenge war.

Nach FEDDERS et al. (1989) hat auch die Temperatur einen Einfluss auf die Futteraufnahmerhythmik. So kommt es zu einer Verschiebung der Fresszeiten bei hohen Temperaturen am Tag. Die Tiere nehmen in diesem Fall das meiste Futter zu Zeiten auf, wenn die Temperatur geringer ist. Das sind die frühen Morgen- und die späten Abendstunden. Zur Mittagszeit tritt dann eine ausgeprägte „Fresspause“ auf. Doch geben die Autoren auch an, dass das Licht den größeren Einfluss auf die Fressrhythmik hat, denn egal welche Temperatur herrscht, die Tiere werden mit Einschalten des Lichtes aktiv und nehmen Futter auf. Mit dem Ausschalten des Lichtes sinken die Aktivität und die Futteraufnahme. Dabei zeigt sich der typische biphasische Aktivitäts- und Futteraufnahmeverlauf.

MARX et al. (1988) konnten feststellen, dass bei Bodenhaltung mit Einstreu im Vergleich zur Flatdeckhaltung ein ausgeprägter Tagesrhythmus herrscht. Die Autoren nehmen an, dass

durch das Stroh ein größeres Reizangebot für die Tiere besteht und dieses einen positiven Effekt auf die Aktivität besitzt.

2.2. Verhaltensstörungen

2.2.1. Definition von Verhaltensstörungen

Verhaltensstörungen sind häufig Reaktionen von landwirtschaftlichen Nutztieren in intensiven Haltungsformen auf Umweltbedingungen (STAUFFACHER, 1990; BUCHENAUER, 1998). Bei der Definition von Verhaltensstörungen gibt es jedoch unterschiedliche Ansätze. So gibt es schon bei der Definition von „normalem“ und „gestörtem“ Verhalten Schwierigkeiten. Die Übergänge sind oft fließend, so dass es z. T. unmöglich ist, eine klare Trennungslinie zwischen normalem und anormalem Verhalten zu ziehen (BRUMMER, 1978; FRASER, 1978; SCHEIBE, 1982). BRUMMER (1978) versteht unter Normalverhalten das Verhalten, was Tiere aus einem statistisch ermittelten mittleren Bereich einer Population zeigen. Weichen Tiere von diesem Verhalten ab, kann man von einer Verhaltensabweichung sprechen. Erst wenn eine Verhaltensabweichung erheblich und/oder andauernd ist, spricht der Autor von Verhaltensstörungen. Auch FRASER (1978) definiert normales Verhalten als eine Verhaltensweise, die von der Mehrzahl der Tiere einer Art oder Rasse unter bestimmten Umweltbedingungen in gleicher Form ausgeführt wird. Um sich ein Urteil über normales oder anormales Verhalten bilden zu können, muss der Beobachter nach diesem Autor das gesamte Verhaltensinventar der Tierart genau kennen.

WECHSLER et al. (1991) geben an, dass das arttypische Repertoire an Verhaltenselementen es den Tieren ermöglicht, in ihrer natürlichen Umwelt alle von der Verhaltenssteuerung angestrebten Ziele zu erreichen. Um Kenntnisse über die normale Ausprägung von Verhaltensmerkmalen zu bekommen, sollte das Verhalten von Tieren in einem natürlichen oder naturnahen Lebensraum erfasst werden. Dieses dient dann als Referenzsystem (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; TSCHANZ, 1985).

Bei Schweinen erfolgten so z. B. Untersuchungen von 13 Hausschweinegruppen in einem Freigehege (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; STOLBA und WOOD-GUSH, 1984, STOLBA und WOOD-GUSH, 1989).

Neben STAUFFACHER (1990) verstehen auch SCHEIBE (1982), SAMBRAUS (1997) sowie auch WECHSLER (1992) unter einer Verhaltensstörung die Abweichung vom normalen, arttypischen Verhalten, also eine Beeinträchtigung des normalen Verhaltensablaufes. Allerdings erwähnt

WECHSLER (1992) auch, dass diese Abweichung vom Normalverhalten jedoch nur ein notwendiges, nicht aber ein hinreichendes Kriterium für die Definition von Verhaltensstörungen ist. Für eine genaue Abgrenzung von Verhaltensanpassungen gegenüber Verhaltensstörungen sind zusätzliche Kriterien zur Charakterisierung von Verhaltensstörungen notwendig.

Auch SCHMITZ (1996) gibt an, dass bei bekanntem Verhalten einer Tiergruppe, in einer restriktiven Umwelt Verhaltensabweichungen auffallen, bei denen durch weitere Kriterien entschieden werden muss, ob es sich dabei um gestörtes Verhalten oder aber um eine erfolgreiche Verhaltensantwort handelt. WECHSLER et al. (1991) stellen fest, dass es sich bei Verhaltensstörungen um Verhaltensweisen handelt, die deskriptiv als Abweichungen vom Normalverhalten und kausal als Störungen in der Verhaltenssteuerung infolge einer nicht artgemäßen Haltungsumwelt definiert werden können.

Sowohl SAMBRAUS (1991, 1992, 1997) als auch BUCHENAUER (1998) berichten, dass das Verhalten in unterschiedlicher Weise von der Verhaltensnorm abweichen kann. Die Autoren geben an, dass dieses durch die Änderung im Bewegungsablauf, das heißt in der Dauer und Sequenz der Verhaltenselemente, im Objektbezug als auch in der Frequenz deutlich werden kann. Nach SAMBRAUS (1982, 1997) und BUCHENAUER (1998) können sich Verhaltensstörungen in verschiedener Weise äußern. Die Autoren nennen diesbezüglich:

- Verhalten am nichtadäquaten Objekt, Handlungen am Ersatzobjekt
- Leerlaufverhalten
- erzwungenes „Nichtverhalten“
- abnorme Bewegungsabläufe
- Intentionsbewegungen
- Fluchtbemühungen
- Apathien
- Stereotypen

Diese Formen können dabei in unterschiedlicher Intensität, Dauer oder Häufigkeit auftreten. HÖRNING (1992) sowie WECHSLER (1992) berichten, dass das Auftreten von solchen Verhaltensstörungen anzeigt, dass die Nutztiere nicht mit der vom Menschen geschaffenen Umwelt zurechtkommen und dass ihre Anpassungsfähigkeit überschritten ist. Nach HÖRNING (1992) benötigen Tiere zur Befriedigung ihrer art eigenen Verhaltensbedürfnisse eine Vielzahl von Umgebungs- und Sozialreizen, die als Auslöser für eine bestimmte Verhaltensweise dienen.

Daneben ist aber auch die innere Motivation eines Tieres an dem Zustandekommen einer Verhaltensweise beteiligt. In der monotonen Umwelt der heutigen Haltungssysteme treten die meisten auslösenden Reize gar nicht oder nur selten auf, andere Reize dagegen zu oft. Bei Fehlen eines angemessenen Umweltreizes bleibt die Verhaltensweise zunächst gehemmt, doch das Tier sucht weiter nach dem auslösenden Reiz, bis irgendwann das entsprechende Verhalten von einem Ersatzreiz ausgelöst wird.

Verhaltensstörungen können dabei in jedem Funktionskreis auftreten, doch häufen sie sich vor allem im Fressverhalten und in der Lokomotion (SAMBRAUS, 1991).

WECHSLER (1992) berichtet, dass es für eine Klassifizierung von Verhaltensstörungen sinnvoll ist, zwischen drei Typen zu unterscheiden. Zum einen sind Verhaltensstörungen zu nennen, die organpathologisch bedingt sind, das heißt eine Störung der Verhaltenssteuerung, die auf eine Schädigung der an der Verhaltenssteuerung beteiligten Organe zurückgeführt wird. Ein zweiter Typ Verhaltensstörungen sind die, die auf einer abnormalen Differenzierung der Verhaltenssteuerung beruhen. Hierunter versteht der Autor, dass die Verhaltenssteuerung eines Tieres bei der Geburt nicht völlig differenziert ist und durch Anpassung an eine spezifische Umwelt modifiziert werden kann. Verhaltensstörungen des dritten Typs beruhen auf der Nichtangepasstheit einer normal differenzierten Verhaltenssteuerung an eine gegebene Umweltsituation. BRUMMER (1978) gibt in diesem Zusammenhang an, dass Verhaltensstörungen auch als Symptom einer körperlichen Erkrankung auftreten können. SAMBRAUS (1997) beschreibt die Ursachen von Verhaltensstörungen, angelehnt an BRUMMER (1978), wie folgt:

- a) mit Schmerzen verbundene Traumata, Entzündungen oder Organveränderungen
- b) angeborene und erworbene Defekte des zentralen oder peripheren Nervensystems
- c) domestikationsbedingte Veränderungen vom Zentralnervensystem oder Endokrinium
- d) Infektionen oder Intoxikationen
- e) Ernährungsstörungen
- f) Prägungen
- g) Haltungsfaktoren.

Nach WECHSLER (1992) ist vor allem die Haltung der Nutztiere eine Hauptursache von Verhaltensstörungen. Der Autor gibt an, dass Verhaltensstörungen an künstliche, vom Menschen geformte Tierhaltungssysteme gekoppelt sind. Je produktionsintensiver und naturferner die Haltungsumwelt ist, desto eher treten Verhaltensstörungen auf. GRAUVOGL et al. (1997) berichten, dass Verhaltensstörungen durch nicht-adäquate Umweltreize entstehen können. Gerade in größeren, intensiv gehaltenen Tiergruppen können Verhaltensstörungen

durch allgemeine Reizverarmung einerseits, andererseits aber auch durch spezielle Reizüberflutung der Individuen ausgelöst werden. Auch STAUFFACHER (1990) nennt bezüglich der Ursachen von Verhaltensstörungen ebenfalls Faktoren, die eng mit der Haltungsumwelt der Tiere im Zusammenhang stehen. So können eine räumliche Einengung, Reizarmut, Reizfülle, starke Abweichungen tagesperiodischer Zeitgeber, soziale Isolation oder auch soziale Überforderung („over-crowding“) Ursachen für eine Verhaltensstörung sein.

WALTER und POLSTER (1994) bezeichnen Reiz- und Kontaktarmut bei zu geringen Beschäftigungsmöglichkeiten und einen Mangel an Bewegungsmöglichkeiten als häufige Ursachen von Verhaltensstörungen. Weitere haltungsbedingte Faktoren werden von MÜLLER et al. (1985), GROSKREUTZ (1986) und auch KAMPMANN (2000) genannt, hierzu gehören Klimamängel, zu hohe Belegdichten, Fütterungsmängel, Mängel der Bodenbeschaffenheit, Lärm, Parasiten, Wunden, Krankheiten und auch eine reizarme Umwelt.

In den folgenden Kapiteln soll auf Verhaltensstörungen, wie sie vor allem bei Ferkeln und Mastschweinen zu finden sind, näher eingegangen werden. Verhaltensstörungen, die man vorwiegend bei Sauen vorfindet, werden nicht näher erläutert.

2.2.2. Schwanzbeißen

Das Schwanzbeißen ist sowohl in der Ferkelaufzucht als auch in der Schweinemast zu beobachten (TRUSCHNER, 2001). Nach ZERBONI und GRAUVOGL (1984) ist es ein vor allem in größeren Beständen verbreitetes Phänomen. BRUMMER (1978) sowie SAMBRAUS (1991, 1997) berichten, dass Schwanzbeißen als eine Verhaltensstörung im Funktionskreis „Futterraufnahme“ anzusehen ist, die aber erst zur Mitte des 20. Jahrhunderts in der Schweinehaltung zum Problem wurde. Bis dahin wurde der Typ des alten Fettschweins gezüchtet. Fettschweine gelten als phlegmatischer als moderne Fleischschweine. Fleischschweine sind agiler als Fettschweine und reagieren daher empfindlicher auf ungünstige Umweltreize. SAMBRAUS (1991) stellt fest, dass diese Tiere leichter frustriert sind, sich dabei zumeist in einer erhöhten Erregungslage befinden und sich dann abreagieren möchten. Neben der Umstellung der Züchtung kam zudem noch die Änderung der Haltungsbedingungen hinzu (Übergang von der Strohhaltung zur strohlosen Ausstellung mit Spaltenböden). Auch GROSKREUZ (1986) und BARTUSSEK (2001) berichten von einem gehäufteren Auftreten von Schwanzbeißen in strohlosen Haltungssystemen.

Im Gegensatz zu SAMBRAUS (1991) und TRUSCHNER (2001), welche Schwanzbeißen und Kannibalismus gleichsetzen, geben andere Autoren an, dass man dieses keinesfalls gleichsetzen kann.

So berichtet HEGGEMANN (2001a), dass unter Kannibalismus per Definition die rituelle Tötung oder der Verzehr der eigenen Art zu verstehen ist. Rituelle Handlungen oder höchste Not, sprich ein Verhungern der Tiere, können bei den heute gehaltenen Schweinen nur schwer unterstellt werden, so dass es fragwürdig ist, den Begriff Kannibalismus in der Tierhaltung zu verwenden. Begriffe, wie gestörtes Sozialverhalten, hyperaktives Verhalten oder aggressives Verhaltenssyndrom, umschreiben das Phänomen Schwanzbeißen nach diesem Autor besser. Auch BRUMMER (1978), VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984), WECHSLER (1992), PEITZ und PEITZ (1993) sowie GRAUVOGL et al. (1997) bestätigen, dass Schwanzbeißen nicht als Kannibalismus oder als ein aggressives Verhalten interpretiert werden darf, denn nach ZERBONI und GRAUVOGL (1984) besitzen Schweine keine Neigung zum Auffressen von Artgenossen. Arttypisch leben Schweine mit einer ausgewogenen Rangordnung in einer Gruppe zusammen (GROSKREUZ, 1986). GRAUVOGL et al. (1997) weisen darauf hin, dass diese Verhaltensstörung ethologisch richtiger als Kaudophagie, also „Körperenden-Anfressen“ bezeichnet werden sollte.

SAMBRAUS (1997) gibt allerdings an, dass der Kannibalismus als fortgeschrittene Form des Schwanzbeißens vorkommen kann. Danach kommen beim Schwanzbeißen noch keine Verletzungen vor; treten jedoch welche auf, kann es als Kannibalismus bezeichnet werden. Auch VAN PUTTEN (1970) merkt an, dass der Kannibalismus im Anschluss an das Schwanzbeißen auftreten kann.

PEITZ und PEITZ (1993) verstehen unter Schwanzbeißen das Saugen und Knabbern an den Schwänzen der Artgenossen. Von VAN PUTTEN (1970) und BRUMMER (1978) wird Schwanzbeißen als eine Verhaltensstörung beschrieben, bei der ein Schwein den Schwanz eines Artgenossen quer ins Maul nimmt und ihn dann in Längsrichtung hin und her schiebt. Dabei wird das Verhalten laut BRUMMER (1978) vom beknabberten Tier bis zu einem gewissen Grad geduldet. Der Schwanz wird dabei nach VAN PUTTEN (1970) nicht angebissen und blutet demnach auch nicht. TRUSCHNER (2001) unterteilt den Ablauf vom Kannibalismus in drei Stadien der Ausprägung. Im ersten Stadium, dem Spielstadium, werden die Körperteile von Artgenossen in spielerischer Weise ins Maul genommen und beknabbert.

Auch HORSTMAYER UND VALLBRACHT (1990) sowie VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) geben an, dass das Schwanzbeißen in der Regel mit einem spielerischen Besaugen oder Beknabbern des Schwanzes eines Buchtengenossen beginnt. Das zweite Stadium ist nach

TRUSCHNER (2001) das Verletzungsstadium, bei dem es zu ersten Verletzungen kommt und erste Blutungen entstehen. Das dritte Stadium, das Eskalationsstadium, äußert sich dann dadurch, dass das abnormale Verhalten auf andere Artgenossen überspringt und viele Tiere einer Gruppe den Kannibalismus in unterschiedlicher Ausprägung zeigen.

SAMBRAUS (1991) berichtet, dass die Schwanzspitze der Schweine im letzten Drittel nur gering schmerzempfindlich ist. Das betroffene Tier scheint kaum Schmerzen zu spüren und entzieht sich dem zunächst noch vorsichtigen Bebeißen nicht genügend rasch. Treten bei diesem spielerischen Bekenabbern des Schwanzes doch beiläufig Verletzungen auf, so wird der Anreiz zum Bekauen nach VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) noch verstärkt. Die Autoren merken an, dass durch das geringere Schmerzempfinden im letzten Drittel des Schwanzes, im angebissenen und verschorften Ende, nun ein Juckreiz entsteht, aufgrund dessen das beschädigte Tier das weitere Bebeißen sogar noch als Linderung empfinden dürfte. VAN PUTTEN (1970) berichtet, dass der Schwanz durch das häufige Spielen allmählich wund wird und wahrscheinlich zu schmerzen beginnt. Jetzt versucht das gebissene Tier sich zurückzuziehen, doch die Buchtenpartner versuchen immer wieder, Stücke des Schwanzes abzubeißen, bis es schließlich dazu kommt, dass der Schwanz blutet. Dieser Zustand führt dann allmählich zum Kannibalismus.

SAMBRAUS (1991, 1997) berichtet, dass in Folge der Verletzung das bebissene Tier die Buchtenpartner immer mehr meidet. Es versucht zu entweichen und stellt sich mit dem Schwanz in eine Ecke der Bucht, um ein weiteres Bebeißen zu verhindern. Fließt jedoch schon Blut, wird das aktive Bebeißen durch Blutgeschmack gleichsam belohnt, und der Beißer intensiviert seine Aktivität. Hinzu kommt, dass die Situation jetzt auch für die übrigen Buchtengenossen attraktiv wird, was durch den Blutgeruch noch zusätzlich verstärkt werden kann, so dass auch sie das verletzte Tier verfolgen und versuchen, es zu bebeißen. Im Laufe der Zeit wird der Schwanz stückchenweise abgebissen, bis die Schwanzwurzel ausgehöhlt ist. Auch GROSKREUZ (1986) stellt fest, dass der Schwanz beim Verlauf des Schwanzbeißen zunächst angekaut wird, dann aber bald anschwillt und sich rötet, schließlich mehr und mehr zerfasert. Der Autor gibt an, dass mitunter selbst der Mastdarmschließmuskel noch mit angegriffen werden kann.

Um die Attraktivität von Blut als Faktor beim Schwanzbeißen näher zu bestimmen, führte FRASER (1987) Wahlversuche mit Schwanzattrappen durch. Hierbei waren einzelne mit Blut getränkt, andere nicht. Es zeigt sich, dass es bezüglich der Anziehungskraft von Blut große tierindividuelle Unterschiede gab. Einige der Tiere bekauten die Attrappen kontinuierlich, während andere sie nur wenig nutzten. Einige bekauten überwiegend die mit Blut getränkten

Attrappen, andere zeigten keine Präferenz. Auch MCINTYRE et al. (2001) führten Untersuchungen durch, in denen Tieren Schwanzattrappen angeboten wurden, die entweder mit destilliertem Wasser, mit Blut, einzelnen Blutfraktionen oder Natriumchlorid getränkt waren. Es zeigten sich auch hier große individuelle Unterschiede, wobei jedoch die Attrappen bevorzugt wurden, welche mit Vollblut oder mit Natriumchlorid getränkt waren.

Das Schwanzbeißen hat mit Abstand die größte wirtschaftliche Bedeutung. Diese ist vor allem bedingt durch indirekte Schäden, wie z. B. aufsteigende Infektionen, schlechtere Futterverwertung bis hin zu Totalverlusten (HEGGEMANN, 2001a, b). Zum einen wagt es das gebissene Tier oft nicht mehr, an den Trog zu gehen, so dass die täglichen Zunahmen deutlich sinken und auch die Futterverwertung sich verschlechtert (BRUMMER, 1978; SAMBRAUS, 1991). Zum anderen kommt es dazu, dass sich die Wunde entzündet und diese Infektion dann weiter aufsteigt. Krankheitserreger werden über die Blutbahn oder den Wirbelkanal im Körper verbreitet, und es kann zur Sepsis oder zur Abszeßbildung in der Lunge, in anderen Organen, im Wirbelkanal mit nachfolgender Querschnittslähmung sowie zu Gelenksentzündungen kommen. Infolge dessen kommt es entweder zum Tod des Tieres oder es ist zumindest nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet, so dass der Schlachtkörper verworfen wird (GROSKREUZ, 1986; SAMBRAUS, 1991, BROOKS, 2004). Auch der erhöhte Medikamenteneinsatz ist nach TRUSCHNER (2001) nicht zu vernachlässigen.

Nach Meinung von GROSKREUTZ (1986) und auch SVENDGAARD (1970) fangen besonders rangniedrige Schweine (Kümmere) mit dem Schwanzbeißen an, wohingegen HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990) der Meinung sind, dass Schwanzbeißen meist an in der Rangordnung niederen und schwächeren Tieren aktiv durchgeführt wird. Nach VON BORELL et al. (2002) findet das Schwanzbeißen bei Mastschweinen oft spontan bei Einzeltieren statt, wird dann aber unter Umständen auch durch die Haltungsbedingungen negativ beeinflusst.

Schweine wollen sich im Rahmen der Nahrungssuche und Erkundung mit Objekten beschäftigen, die sich verändern lassen. Werden ihnen keine geeigneten Objekte angeboten, wie dies in einer Vollspaltenbucht der Fall ist, bleibt für die Tiere häufig nur noch der Buchtengenosse als veränderbares Objekt (SAMBRAUS, 1997). Schwanzbeißen kann man demnach auch als eine Verhaltensstörung am Ersatzobjekt bezeichnen (BRUMMER, 1978; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). Die Reizarmut moderner Haltungssysteme ist nach diesen Autoren Grund für die Suche nach Ersatzobjekten, dieses können neben Tränkeeinrichtungen, Stangen und Wände auch hervorstehende Körperteile, wie Schwänze und Ohren der Buchtengenossen sein, die dann als Ersatzobjekte bearbeitet werden.

So stellen auch TROXLER und STEIGER (1982) fest, dass Schweine mit einem reichlichen Angebot an geeigneten Materialien bei der Nahrungssuche und beim Erkunden von Gegenständen eine Reihe von Aktivitäten, wie Wühlen, Beißen, Benagen und Bekauen, zeigen. Werden sie allerdings in reizarmer Umgebung gehalten, werden die Möglichkeiten zu diesen Aktivitäten stark eingeschränkt und die Tiere äußern häufig Verhaltensstörungen, wie das Schwanzbeißen.

Schwanzbeißen kann durch eine Vielzahl von Ursachen ausgelöst werden. Häufig gibt es nicht nur eine Ursache, sondern es kommen mehrere Faktoren zusammen, die das Phänomen auslösen. Das Schwanzbeißen ist also wie viele Verhaltensstörungen ein multifaktorielles Problem (SAMBRAUS, 1991).

So sehen GRAUVOGL et al. (1997) folgende Faktoren als mögliche Ursachen für das Schwanzbeißen:

- die Wiederkehr des Saugbedarfs als ein Zeichen dafür, dass sich das Tier in seiner Umgebung nicht wohlfühlt,
- Auswirkungen des „Rüttelinstinktes“ als Zeichen der Langeweile,
- aufgestaute Aggressionen und soziale Gereiztheit.

PEITZ und PEITZ (1993) weisen darauf hin, dass ein unbefriedigter Saugbedarf durch ein zu frühes Absetzen ein Grund für das Auftreten von Schwanzbeißen sein kann. Nach ZERBONI und GRAUVOGL (1984) handelt es sich beim Schwanzbeißen um eine Verhaltensstörung, zu der sich, durch produktionstechnische Fehler bedingt, verschiedene Faktoren, wie unbefriedigter Rüttel- und Saugbedarf, körperliches Unwohlsein, soziale Gereiztheit und Aggressionstrieb, kumulieren. Die Autoren geben an, dass im Zustand des körperlichen Unwohlseins selbst bei ausgewachsenen Individuen Handlungen des Saugverhaltens wieder ausgelebt werden. Will man den Ursachen auf den Grund gehen, müssen Aspekte, wie Häufigkeit, Art und der Zeitpunkt des Auftretens, Genetik und Umweltbedingungen, unbedingt berücksichtigt werden (HEGGEMANN 2001a). So kann es zu einem Auftreten von unerwarteter, unerwünschter Aggressivität, wie Schwanzbeißen, kommen, wenn das Gleichgewicht zwischen Aggressivität und Ausweichmaßnahmen, wie Flucht- oder Beschäftigungsmöglichkeiten, gestört ist.

Weiter werden als Ursachen eine übersteigerte Neuromotorik, worunter man Zusammenhänge von neurologischer Steuerung und Bewegung versteht, intraspezifische Aggression und eine extreme Reizschwellensenkung bei einer inadäquaten Umwelt in Betracht gezogen (GRAUVOGL, 1990). Nach BRUMMER (1978) können Faktoren, die das Wohlbefinden der Schweine stören und sie somit dazu veranlassen weniger zu ruhen, auch immer Auslöser für

Schwanzbeißen sein. Der daraus resultierende Aktivitätsüberschuss kann mangels anderer Betätigungsmöglichkeiten noch am ehesten am beweglichen und bewegten Schwanz des Artgenossen abreagiert werden. Folgende weitere Ursachen für das Auftreten von Schwanzbeißen werden in der Literatur von unterschiedlichen Autoren genannt:

- **Genetik:** BRUMMER (1978), SAMBRAUS (1991) sowie SAMBRAUS (1997) sehen in der Umzüchtung vom Fettschwein zum lebhafteren Fleischschwein einen Grund für das Auftreten für das Schwanzbeißen. Aber auch unter den modernen Fleischschweinen scheint es Unterschiede zu geben. So stellt GROSKREUTZ (1986) fest, dass Hybridschweine tendenziell anfälliger gegenüber dem Schwanzbeißen sind als Reinzuchtschweine.

- **Belegungsdichte und Gruppierung:** Eine zu große Belegungsdichte ist neben schlechtem Stallklima eine der häufigsten Ursachen für Schwanzbeißen. Die Tiere haben so einen ständigen Kontakt zueinander, wodurch das Aggressionspotenzial verstärkt werden kann (SVENDGAARD, 1970; TROXLER und STEIGER, 1982; ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; GROSKREUTZ, 1986; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990; SAMBRAUS, 1991; PEITZ und PEITZ 1993; BUSSE, 1994a; SAMBRAUS, 1997; HUBER, 1999; HEGGEMANN, 2001a, b; TRUSCHNER, 2001).

Haben die Tiere mehr Raum für sich zur Verfügung, ist das Maß an einwirkendem Stress auf die Buchtengemeinschaft geringer (GROSKREUTZ, 1986). KAMPMANN (2000) berichtet, dass besonders jüngere Schweine, bei denen der Spieltrieb und der Bewegungsdrang noch sehr ausgeprägt sind, genügend Platz brauchen. Stehen die Tiere zu dicht in der Bucht, beginnen die kleineren Tiere an den größeren Buchtengenossen herumzuknabbern. Auch die Gruppengröße hat einen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen. So stellen ZERBONI und GRAUVOGL (1984), SAMBRAUS (1991) sowie SAMBRAUS (1997) fest, dass Schwanzbeißen vor allem in großen Gruppen zu beobachten ist.

MOINARD et al. (2003) berichten in ihren Untersuchungen in 92 englischen Betrieben, dass eine Belegdichte von 110 kg/m^2 oder mehr das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen verstärken kann. BLACKSHAW (1981) konnte in Untersuchungen zur Flankenmassage und zum Schwanz- und Ohrbeißen bei domestizierten Schweinen feststellen, dass es Tiere gab, die nur Schwanzbeißen, einige, die nur Ohrenbeißen und einige, die sowohl Schwanzbeißen als auch Ohrenbeißen zeigten. Die Autorin gibt an, dass das Beißen sich auch ausbreitete, da es sich die Tiere abgucken.

- **Stallklima:** Auch Fehler in der Gestaltung des Stallklimas können Schwanzbeißen auslösen (GROSKREUTZ, 1986, PEITZ und PEITZ, 1993). Die drei Hauptkomponenten, die hierbei zu Schwanzbeißen führen können, sind Zugluft, nicht optimale Temperaturen sowie zu hohe Schadgaskonzentrationen (SVENDGAARD, 1970; SAMBRAUS, 1991; BUSSE, 1994a; SAMBRAUS, 1997; HEGGEMANN 2001a, b).

TRUSCHNER (2001) gibt an, dass zu hohe Luftraten, Zugluft, große Temperaturschwankungen innerhalb kürzester Zeit, eine feuchte Umgebung, zu hohe Luftfeuchtigkeit sowie ein zu hoher CO₂-Gehalt (> 3.000 ppm) und NH₃-Gehalt (> 20 ppm) das Schwanzbeißen fördern können. KAMPMANN (2000) berichtet, dass Zugluft die Aktivität und damit auch die Aggressivität der Schweine fördert, außerdem kann dieses auch durch einen zu hohen Gehalt an Schadgasen passieren. Ein nicht optimales Stallklima als Ursache für Schwanzbeißen konnte schon VAN PUTTEN (1969) in seinen Untersuchungen an 400 4-Monate alten Schweinen feststellen. Es kam zu einem signifikant häufigeren Auftreten von Schwanzbeißen, wenn im Stall eine schlechte Ventilation herrschte.

- **Futter/Fütterung und Wasserversorgung:** HEGGEMANN (2001a) berichtet, dass der Bereich der Fütterung sicherlich der komplexeste ist, wenngleich die Bedeutung im Zusammenhang mit Schwanzbeißen in aller Regel überschätzt wird. SVENDGAARD (1970) erwähnt, dass Futterrationen, die fehlerhaft zusammengesetzt sind oder falsch angewendet werden, ein Schwanzbeißen anregen können. Nach dem Autor können vor allem ein zu hoher Energiegehalt, ein zu geringer Rohfasergehalt, ein zu geringer Gehalt an tierischem Protein, aber auch Mängel an Mineralstoffen zum Problem werden. So können Calcium-Gehalte unter 0,8 % oder über 2,0 % und Salzgehalte unter 0,5 % mögliche Ursachen sein. GRAUVOGL (1995) nennt balaststoffarmes Futter als eine Ursache für das Schwanzbeißen.

Auch die Art des Eiweißes im Futter scheint einen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen zu haben. Laut einer Studie der Tierärztlichen Hochschule Hannover kann es bei rein vegetarisch ernährten Schweinen eher zu Schwanzbeißen kommen als bei Tieren, denen tierisches Eiweiß z. B. über Speisereste zur Verfügung steht (ANONYM, 2003). Nach FRASER (1978) kann Schwanzbeißen aber auch durch ein gestörtes Säure-Basen-Verhältnis der Ration oder auch durch einen spezifischen Mangel an Salz hervorgerufen werden.

HEGGEMANN (2001a) ist der Meinung, dass die Nährstoffversorgung in der Regel optimiert ist, so dass eine Mangelversorgung an Nährstoffen nicht mehr im Vordergrund steht. Der Autor sieht als Ursache für ein Schwanzbeißen eher die Toxinbelastung und die Futter- bzw. Fütterungshygiene. Auch KAMPMANN (2000) und TRUSCHNER (2001) sehen in der

Futterhygiene eine wichtige Ursache für das Schwanzbeißen. So kann z. B. ein hoher Mykotoxinbesatz (Pilzgifte) im Futter zu Unruhe und länger anhaltenden Kämpfen führen. Als weitere Ursachen werden von SAMBRAUS (1991), WECHSLER (1992) sowie SAMBRAUS (1997) und TRUSCHNER (2001) eine unregelmäßige Fütterung und eine ausgefallene Wasserversorgung genannt. SVENDGAARD (1970) als auch TRUSCHNER (2001) geben auch eine zu geringe Troglänge pro Tier als eine weitere Ursache an. Des Weiteren nennt TRUSCHNER (2001) zusätzlich einen hohen Anteil an feinmehligen Futterpartikeln und spontane Veränderungen in der Ration durch Futterumstellungen als weitere Gründe für das Auftreten von Schwanzbeißen. Auch MOINARD et al. (2003) können feststellen, dass bei Betrieben mit einem weiten Tier-Fressplatzverhältnis (mit fünf oder mehr Tieren pro Fressplatz) das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen steigt.

Neben einem Wasserausfall kann auch eine zu geringe Tränkenanzahl im Abteil Beißereien fördern. Die Durchflussrate der Tränken sollte beachtet werden. Im Abferkelstall sind 2 bis 4 l/min, im niedertragenden Bereich rund 1,5 l/min sowie im Ferkelaufzucht- und Mastbereich 0,7 bis 0,8 l/min angebracht (KAMPMANN, 2000). GROSKREUZ (1986) stellt fest, dass Schweine immer stallwarmes Tränkwasser in ausreichender Menge benötigen.

- **Parasiten:** HEGGEMANN, (2001a) gibt an, dass alle Parasiten das Wohlbefinden beeinträchtigen und zu vermehrter Aktivität und Aggressivität führen. Hierzu gehören sowohl massiver Wurmbefall als auch Räude, Läuse und Fliegen. Auch GROSKREUZ (1986) berichtet, dass Läuse, Milben und Würmer zwingend in Richtung Schwanzbeißen wirken. Hauterkrankungen, wie z. B. Räude, können einen starken Juckreiz hervorrufen und dadurch Unruhe unter den Tieren auslösen. Vom Juckreiz betroffene Tiere empfinden zudem das gegenseitige Beknabbern häufig als angenehm (BUSSE, 1994b; KAMPMANN, 2000).

- **Beschäftigungsmöglichkeiten:** Nach VAN PUTTEN, (1978); VON ZERBONI und GRAUVOGL, (1984); HORSTMAYER und VALLBRACHT, (1990); SAMBRAUS, (1997), KAMPMANN, (2000); HEGGEMANN, (2001a); TRUSCHNER, (2001) kann das Fehlen einer geeigneten Beschäftigung für die Schweine ebenfalls zu Schwanzbeißen führen. So stellte schon SVENDGAARD (1970) fest, dass wenig oder fehlende Einstreu (z. B. kein Stroh in den Buchten) das Risiko des Schwanzbeißens fördern kann. Auch TROXLER und STEIGER (1982) bestätigen, dass Einstreu und geeignete Beschäftigungsmaterialien das gegenseitige Beknabbern und Schwanzbeißen verhindern. Eine Beschäftigung der Schweine kann Stresssituationen und damit Unruhe vermeiden, so dass geeignete Beschäftigungsmaterialien zur Verfügung stehen sollten. HEGGEMANN (2001a) gibt an, dass Schweine zwingend Spiel- und Kaumaterial benötigen.

MOINARD et al. (2003) konnten ebenfalls feststellen, dass in Betrieben, in denen den Tieren Stroh angeboten wurde, das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen verringert wurde. Auch das Anbieten von Pilzkompost als Beschäftigungsmaterial kann ein Auftreten von Schwanzbeißen verringern (BEATTIE et al. 2001).

- **Lärm, Geräuschpegel im Stall:** Sowohl MÜLLER et al. (1985) als auch SAMBRAUS (1991) heben hervor, dass ein erhöhter Lärmpegel im Stall Schwanzbeißen hervorrufen kann.

- **Mängel der Bodenbeschaffenheit:** Nach MÜLLER et al. (1985) können raue, zu glatte, zu harte und zu feuchte Böden Ursachen für das Schwanzbeißen sein.

Maßnahmen gegen das Auftreten von Schwanzbeißen

Eine der häufigsten Maßnahmen zur Reduzierung von Schwanzbeißen ist das Kupieren der Schwänze. So berichten von ZERBONI und GRAUVOGL (1984), MÜLLER et al. (1985) und SAMBRAUS (1991), dass vorbeugend ein Drittel des Schwanzes kupiert wird, um einem Schwanzbeißen vorzubeugen. Der verbleibende Teil des Schwanzes ist schmerzempfindlicher, so dass sich betroffene Tiere von Anfang an den Kauversuchen ihrer Buchtengenossen rechtzeitig genug entziehen, um Verletzungen zu vermeiden.

Nach MÜLLER et al. (1985) und GROSKREUTZ (1986) sollte das Kupieren der Schwänze in den ersten Lebenstagen der Ferkel durchgeführt werden. Bis zum vierten Lebenstag ist das Kupieren der Schwänze beim Ferkel laut TIERSCHUTZGESETZ ohne Betäubung erlaubt. HUNTER et al. (2001) konnten in ihren Untersuchungen nachweisen, dass das Kupieren der Schwänze der bedeutendste Faktor zur Reduzierung des Bebeißen durch andere Tiere ist. Nur bei 2,4 % der kupierten Tiere trat ein Schwanzbeißen auf, bei Tieren mit langem Schwanz lag der Anteil bei 8,5 %. In einer Untersuchung von MOINARD et al. (2003) stellte sich dagegen heraus, dass das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen um das dreifache durch das Kürzen des Schwanzes steigt.

Sobald sich Schwanzbeißen überhaupt nur im Ansatz erkennen lässt, sollte den Tieren laut GROSKREUTZ (1986) z. B. ein Gemisch aus Torfmull (reiner, loser oder in Ballen gepresster Torf, zumeist Weisstorf) Monocalciumphosphat und Mineralfutter angeboten werden. Dadurch können die Schweine ihr Erkundungsverhalten durch intensives Wühlen im Substrat befriedigen.

SAMBRAUS (1991) merkt an, dass bei einem Ausbruch von Schwanzbeißen unverzüglich gehandelt werden muss. Der Autor berichtet, dass das Bestreichen der verletzten Schwänze

mit Holzteer oder anderen bitter schmeckenden Substanzen nur bedingt hilft. Er empfiehlt, dass sowohl die beißenden als auch die gebissenen Tiere aus der Bucht entfernt und getrennt voneinander untergebracht werden sollten. Eine Verbesserung der Haltungsbedingungen ist allerdings laut diesem Autor unumgänglich.

Auch KAMPMANN (2000) gibt an, dass sowohl die aggressiven als auch die gebissenen Tiere aus der Bucht genommen werden sollten. Darüber hinaus ist eine Behandlung der betroffenen Tiere sinnvoll. Bei extremen Fällen, in denen viele Tiere einer Gruppe betroffen sind, ist auch eine antibiotische Behandlung z. B. über das Futter angebracht. Begleitend sollte auch eine lokale Behandlung der Wunden erfolgen, hierfür stehen geeignete Wundsprays zur Verfügung; diese bewirken eine schnellere Abheilung der Wunde und reduzieren somit den Eintrag von Bakterien in die Blutbahn. Besser als eine Beseitigung der Folgen des Schwanzbeißen ist selbstverständlich das Finden, die Beseitigung und Kontrolle der auslösenden Umweltfehler, wie Belegung, Stallklima, Futterqualität, Futtermenge, Tränkwasser und Parasiten (GROSKREUTZ, 1986).

2.2.3. Andere Verhaltensstörungen/Verhaltensabweichungen

Ohrenbeißen

Das Ohrenbeißen ist neben dem Schwanzbeißen ein weiteres großes Problem in der Ferkelaufzucht und Mastschweinehaltung (WECHSLER, 1992; TRUSCHNER, 2001). Wie auch das Schwanzbeißen wird das Ohrenbeißen fälschlicherweise häufig mit dem Begriff Kannibalismus beschrieben. Sowohl beim Ohrenbeißen als auch beim Flankenbeißen sollte von einem gestörten Sozialverhalten, hyperaktiven Verhalten oder aggressiven Verhaltenssyndrom gesprochen werden (HEGGEMANN, 2001a, b). Beim Ohrenbeißen handelt es sich um eine Verhaltensstörung, die auf ähnliche Ursachen zurückzuführen ist wie das Schwanzbeißen. Wie schon beim Schwanzbeißen erläutert, sind die Ursachen laut TRUSCHNER (2001) auch für das Ohrenbeißen multifaktoriell, sie umfassen Managementfaktoren, wie Stallklima, Umweltfehler, Haltungs- und Fütterungsfehler sowie eine genetische Disposition (niedrige Reizschwelle).

So berichtet BARTUSSEK (2001), dass das Ohrenbeißen vor allem bei Tieren in einstreuloser Haltung zu beobachten ist. Dieses bestätigen auch JACKISCH et al. (1996a), welche bei Vergleichsuntersuchungen von verschiedenen Haltungssystemen für Mastschweine in einem auf Vollspaltenboden gehaltenen Durchgang an Schweinen extremes Ohrenbeißen feststellen

konnten. Die Autoren geben an, dass hier die fehlende Beschäftigungsmöglichkeit als auslösende Ursache für das Ohrenbeißen angesehen werden kann.

Bedingt durch das Erkundungs- und Beschäftigungsverhalten der Schweine kann es in einer reizarmen Umgebung nicht nur zum Schwanzbeißen kommen, sondern auch zum Beknabbern von Ohren, Zitzen, Gliedmaßen, der Bauchregion oder auch anderer Körperstellen (TROXLER und STEIGER, 1982; BUSSE, 1994b). KAMPMANN (2000) berichtet, dass häufig einzelne Tiere aus Langeweile anfangen, sich gegenseitig an den Ohren und Schwänzen zu beknabbern. Aber auch zu nah am Rand eingezogene Ohrmarken können das Erkundungsverhalten der Schweine auslösen und zu Ohrenbeißen führen (BUSSE, 1994b).

Nach GRAUVOGL et al. (1997) kann das nicht befriedigte Saugbedürfnis bei frühabgesetzten Ferkeln dazu führen, dass die Tiere am Ohrgrund ihrer Buchtenkameraden oder an der Nabelgegend saugen. Nach einer Untersuchung von SAMBRAUS und KÜCHENHOFF (1992) an in Flatdecks gehaltenen Ferkeln wird das Ohrenbeißen in der Regel an liegenden Buchtenpartnern durchgeführt. Doch im Gegensatz zum Schwanzbeißen wehrt sich der Buchtenpartner beim Ohrenbeißen gegen das Bebeißen, er entzieht sich oder beißt zurück (SAMBRAUS, 1991).

Weitere Ursachen für das Auftreten von Ohrenbeißen können ein Parasitenbefall oder eine Infektion sein. So kann ein Befall mit dem Erreger des nässenden Ekzems, *Staphylococcus hyicus*, welcher auch einen starken Juckreiz auslöst, zu Rissen und Verletzungen auf der äußeren Haut oder zu Hautveränderungen an haarlosen Körperpartien, besonders an den Ohren, führen. Schweine, die unter Juckreiz leiden, dulden das Benagen und Beknabbern durch ihre Stallgenossen (BUSSE, 1994b).

Auch HEGGEMANN (2001a) betont, dass Ohrenbeißen nicht immer ein gestörtes Sozialverhalten sein muss. Primär liegt häufig eine Durchblutungsstörung der feinen Gewebe vor, die ein Absterben von Gewebe und in Folge einen Juckreiz bedingen. Die Tiere empfinden es wahrscheinlich in dieser Phase als erleichternd, an den Ohren „beknabbert“ zu werden.

Flankenbeißen/Massieren und Besaugen

Wie schon das Schwanz- und Ohrenbeißen ist auch das Flankenbeißen ein Problem in der Ferkelaufzucht und der Schweinemast. Das Benagen und Besaugen von Körperteilen (Füße, Nabel, Präputium) steht dabei im klaren Zusammenhang mit dem Absetzalter der Ferkel (TRUSCHNER, 2001). HEGGEMANN (2001a) betont, dass es sich beim sogenannten Flankenbeißen weniger um ein Beißen als vielmehr um ein Massieren der Flankengegend

handelt. Der Autor gibt an, dass dieses Verhalten auf den noch nicht befriedigten Saugbedarf der Tiere zurückzuführen ist und in der Regel unmittelbar nach dem Absetzen der Ferkel von der Sau einsetzt. Dem stimmen auch GRAUVOGL et al. (1997) zu, welche angeben, dass es sich beim Massieren der Buchtenpartner um eine Ersatzhandlung auf Grund des starken Saugbedürfnisses handelt. Dieses Verhalten äußert sich in dem Umfassen von mehr oder weniger zitzenähnlichen Objekten mit dem Rüssel. Nicht nur ein Massieren der Flankengegend ist dabei zu beobachten, sondern auch das Massieren von Trögen und Wänden, das Besaugen des Ohr- oder auch des Nabelgrundes sowie das Belecken von Trögen. Das Ablaufen aller Einzelglieder des Saugverhaltens geschieht aber auch nahezu im Leerlauf. Diese Leerlaufhandlung des „Gesäuge-Massierens“ wird oft sogar über Monate beibehalten, da die massierten Tiere nur selten oder erst dann Abwehrbewegungen zeigen, wenn großflächige Hautwunden entstehen (HEGGEMANN, 2001a). BENCH und GONYOU (2006) untersuchten die Intensität von Bauchmassagen an 480 mit 14 Tagen abgesetzten Ferkeln bei einer Haltung in unterschiedlich angereicherten Umwelten vor und nach dem Absetzen. Es zeigte sich, dass das Auftreten von Bauchmassagen mit dem 19. Lebenstag anstieg, am 26. Tag ihren Höhepunkt hatte, um dann nach dem 33. Tag wieder abzufallen. Das Anbieten einer geeigneten angereicherten Umwelt hat den größten Effekt auf die Reduzierung von Bauchmassagen, wenn sie in der Phase direkt nach dem Absetzen angeboten wird.

Analmassage und Kotfressen

Das Phänomen der Analmassage und des Kotfressens bei Mastschweinen wird von SAMBRAUS (1979a, b) beschrieben. Der Autor berichtet, dass dieses Phänomen in einem Schweinemastbetrieb bei Tieren mit einem Gewicht zwischen 35 und 80 kg festzustellen war. Hierbei konnte beobachtet werden, dass in einigen Buchten des Betriebes mehrere Tiere während der Aktivitätsperioden von einem zum anderen Buchtengenossen gingen und versuchten, deren After zu massieren. Die betroffenen Tiere wichen dabei in der Regel aus, die anderen wurden von dem Buchtengenossen mit der Rüsselscheibe ausgiebig massiert. Ab und zu unterbrach das massierende Tier dabei seine Tätigkeit, um den Boden zu untersuchen und um zu kontrollieren, ob dort Kot liegt. War dies nicht der Fall, massierte das Tier weiter. Erst wenn nach einiger Zeit immer noch kein Kot ausgeschieden war, unterbrach das Tier den Vorgang.

Wurde jedoch Kot ausgeschieden begannen das Tier und auch noch ein oder zwei weitere Tiere damit, den Kot zu fressen. Durch die Massage des Anus konnten auch starke Schwellungen in diesem Bereich auftreten, so dass betroffene Tiere oft minutenlang in der typischen Kothaltung verharrten und pressten, wobei häufig nach einer Zeit ein breiiger Kot

ausgeschieden wurde. Auch Blutungen im Anusbereich konnten beobachtet werden. Nach Untersuchungen von SAMBRAUS (1979a, b) beteiligten sich weibliche Masttiere relativ häufiger an der Analmassage als Kastraten. Auch konnte festgestellt werden, dass es Tiere gab, die sich sowohl aktiv als auch passiv an der Analmassage beteiligten. Als Ursache für dieses Verhalten konnte auf diesem Betrieb ein nicht optimales Stallklima ausgeschlossen werden. Eine Untersuchung des Futters ergab jedoch, dass es mit Mycotoxinen, Bakterien und Hefen belastet war. Es kann somit nicht ausgeschlossen werden, dass das Futter ursächlich an dem Fehlverhalten beteiligt war. Weitere Gründe für diese Verhaltensstörungen können nach Meinung des Autors auch eine zu große Besatzdichte sowie wenig Beschäftigungsmöglichkeiten sein. Eine Gabe von Heu im Trog konnte das Fehlverhalten beenden.

2.3. Beschäftigungsmöglichkeiten für Mastschweine

2.3.1. Beschäftigungsmöglichkeiten mit Stroh und erdeartigen Stoffen

Schweine benötigen neben ihrer Futterration auch ein Material, mit dem sie sich beschäftigen können (RIST, 1989; KRÖTZL et al., 1994). Hierfür eignet sich nach RIST (1989) besonders Langstroh, dieses können die Schweine intensiv beschnüffeln, sie können es aber auch zu kleinen Stücken zerkauen und darin wühlen. Auch HÖGES (1998) stellt fest, dass Stroh die Schweine beschäftigt und sie zum Erkunden, Wühlen und Bewegen anregt. Bei Schweinen in Strohställen kann eine höhere Aktivität beobachtet werden als in Ställen ohne Einstreu.

BARTUSSEK (2001) erwähnt, dass Schweine, die Einstreu (vor allem Stroh) zur Verfügung haben, aktiver sind und mehr Wühl- und Erkundungsverhalten zeigen als Tiere, die einstreulos gehalten werden. Durch die Gabe von Stroh können auch ältere Mastschweine zum Spielen angeregt werden (VAN PUTTEN, 1978; HORSTMAYER und VALLBRACHT, 1990). Die Tiere schütteln das Stroh, zerbeißen es oder schieben es zu einem Haufen zusammen. Auch MARX und BUCHHOLZ (1989) konnten in ihren Untersuchungen zur Haltung von Ferkeln in unterschiedlichen Haltungssystemen feststellen, dass Reize hinsichtlich der Aktivität erstrangig sind und dass sich hier Stroh wegen seiner vielfachen Funktionen für die Ferkel am besten eignet. Es wirkt befriedigend auf das stark ausgeprägte Explorationsverhalten der Tiere. Gegenseitiges Besaugen und Schwanzbeißen wird reduziert. HÖGES (1998) und BARTUSSEK (2001) bestätigen, dass Verhaltensstörungen, wie Leerkauen

Stangenbeißen, Schwanzbeißen, Saugen und Massieren dann nur ausnahmsweise vorkommen.

Nach BARTUSSEK (2001) und STABENOW (2002) lassen sich die Effekte von Stroh in drei Kategorien einteilen:

- (1) Komforteffekt für den Liegebereich als Folge von Struktur, Wärmedämmeigenschaften und Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit des Strohs;
- (2) Beschäftigungseffekt, da Stroh als Auslöser für Kau- und Wühlverhalten und andere Verhaltensweisen wirkt;
- (3) diätetischer Effekt, da die Aufnahme von Stroh den Mangel an Ballast- und Faserstoffen im Futter kompensieren kann.

Der Strohverbrauch ändert sich dabei nach HÖGES (1998) mit der Aufstallungsform. Die Spanne reicht vom stark eingestreuten Tiefstreustall bis zur sparsamen Strohportionierung als Beschäftigungsmaterial. Soll Stroh nur als Beschäftigungsmaterial angeboten werden, reichen geringe Mengen Kurzstroh von 50 bis 100 g/Tier/Tag aus, die Tiere zu beschäftigen. Angeboten werden kann dieses Stroh über Tröge, Raufen oder Pendelkörbe.

JACKISCH et al. (1996b) sehen in der Einstreu ein hervorragendes Beschäftigungsmaterial, das neben einer differenzierten Raumstruktur am ehesten eine verhaltensangepasste Mastschweinehaltung ermöglicht. Die Autoren verglichen verschiedene Strohhaltungssysteme sowie einen Teil- und Vollspaltenbodenstall miteinander. Es zeigte sich, dass in den beiden Tiefstreusystemen das Wühlen im Stroh die am häufigsten zu beobachtende Verhaltensweise war. Dabei war auffallend, dass der relative Anteil der Beschäftigung mit Stroh auch zum Ende der Mastperiode noch genauso hoch war wie zu Beginn. Dieses spricht für die Attraktivität des Strohs als Beschäftigungsmaterial.

Anders sieht es jedoch nach diesen Autoren bei der Beschäftigung mit einem Strohautomaten aus. Hier konnte beobachtet werden, dass die Beschäftigung zum Ende der Mast erkennbar abnahm.

Schweine zeigen eine höhere Aktivität bei Stroheinstreu, sie verbringen mehr Zeit mit Erkundungsverhalten, ungewollte Verhaltensweisen, wie Schwanzbeißen sowie aggressives Verhalten sind vermindert (FRASER et al., 1991; BEATTIE et al., 1995; LYONS et al., 1995; BEATTIE et al., 2000).

Doch nicht nur Stroh wird von den Tieren als eine Anreicherung der Umwelt angenommen. So wurde den Tieren in Untersuchungen von BEATTIE et al. (1995), BEATTIE et al. (2000) sowie BEATTIE et al. (2001) auch Torf bzw. Pilzkompost als Beschäftigungsmaterial angeboten.

Auch bei diesen Materialien können die genannten Autoren feststellen, dass ungewollte Verhaltensweisen reduziert werden.

WOOD-GUSH und BEILHATZ (1983) berichten, dass das Anbieten eines Troges mit Erde bei Aufzuchtferkeln in Flatdeck-Käfigen bewirkt, dass diese eine Vielzahl von Verhaltensweisen zeigen. Aus hygienischer Sicht ist das Angebot von Erde allerdings sehr kritisch zu betrachten.

Allerdings können BEATTIE et al. (1998) sowie OLSEN et al. (2000) in ihren Untersuchungen mit verschiedenen Materialien feststellen, dass die Tiere bestimmte Materialien bevorzugten und dass nicht alle Materialien geeignet waren, die Tiere zu beschäftigen. Erdeartige Materialien, wie Torf, Pilzkompost oder Sägemehl, wurden von den Schweinen nach BEATTIE et al. (1998) präferiert, Stroh dagegen wird nur gegenüber Beton gerne angenommen. Auch PEDERSEN et al. (2005) konnten feststellen, dass die Schweine Torf, Äste und Zweige gegenüber Stroh bevorzugten. Da erdeartige Materialien in der Praxis kaum als Beschäftigungsmaterial eingesetzt werden, werden im Folgenden nur Möglichkeiten zum Anbieten von Stroh als Beschäftigungsmaterial vorgestellt.

Strohraufen

Stroh kann Schweinen neben der Einstreuvariante auch über Strohraufen angeboten werden. Diese bieten Tieren in einstreulosen Haltungssystemen das Stroh als Beschäftigungsmaterial an (KRESS et al., 1999), werden aber auch in alternativen Haltungssystemen, wie dem Schrägmistsystem, eingesetzt. Beim Schrägmistsystem, welches dem schottischen Straw-Flow-System ähnelt, streuen sich die Schweine ihre Bucht über die Strohraufe selbst ein (JACKISCH et al., 1996a, b). Es gibt dabei verschiedene Varianten von Strohraufen. Eine Variante ist die Strohraufe mit Rüttelkette und Auffangschale, welche von KRÖTZL et al. (1993) vorgestellt wird. Die Raufe kann mit Häckselstroh gefüllt werden, so dass die Schweine sowohl Halme aus dem Gitter als auch von der Auffangschale aufnehmen können. Durch eine im Inneren angebrachte Kette wird das Nachrutschen des Füllmaterials erleichtert. In den Untersuchungen der Autoren zum Anbieten unterschiedlicher Beschäftigungsmaterialien und -geräte wird deutlich, dass die Tiere unterschiedlichste Verhaltensweisen, wie Wühlen, Halme zupfen, größere Mengen Stroh aufnehmen und Kauen sowie an der Kette ziehen, ausüben können. Zudem ermöglicht die Raufe den Tieren auch nach unten gerichtete Aktivitäten und bietet mehreren Tieren gleichzeitig auf verschiedenen Höhenstufen eine Beschäftigungsmöglichkeit. Nachteilig bei dieser Raufe sind laut den Autoren die Verkleinerung der Buchtenfläche sowie die Gefahr der Verschmutzung der Auffangschale.

Nach STABENOW (2002) können die industriell hergestellten Strohraufen wegen des geringen Fassungsvermögens häufig nur mit kleinen Mengen beschickt werden. Dieses ist in jedem Fall sehr arbeitsaufwändig, unabhängig von der Anordnung der Strohraufen in der Bucht. Aus Trenngittern selbstgefertigte Strohraufen dagegen haben ein größeres Fassungsvermögen und lassen sich betriebsspezifisch anpassen. Legt man in diese Strohraufen auch noch Rundhölzer hinein, müssen sich die Schweine das Stroh erarbeiten, so dass die Entnahme nicht nur regulierbar ist, sondern sich auch der Strohverbrauch verringert.

Auch KRESS et al. (1999) können nachweisen, dass selbstgebaute Raufen von den Tieren gut angenommen werden und funktionstüchtig sind. Bietet man den Tieren Stroh über solche Raufen an, kommt es nicht zu technischen Problemen, wenn die Strohraufe mit Langstroh gefüllt und sie über dem Trog angebracht wird (HEGGEMANN 2001a). KRESS et al. (1999) geben an, dass auch geringe Mengen an Häckselstroh über eine Raufe die Tiere wirkungsvoll ablenken können. Anderes als HÖGES (1998) geben KRESS et al. (1999) an, dass bereits Mengen von 10 - 50 g Stroh je Tier und Tag zur Beschäftigung ausreichen, so dass die Funktion der Gülletechnik nicht beeinträchtigt wird.

Stroh- und Raufutterautomaten

Stroh- oder Raufutterautomaten bieten eine weitere Möglichkeit, Stroh als Beschäftigungsmaterial anzubieten. Dabei werden für Schweineställe mit vollperforierten Böden von der Industrie verschiedene Versionen von Strohautomaten angeboten. Dieses sind rohrförmige Automaten, welche eine kleine Auslassöffnung besitzen, aus der die Tiere das Stroh herausziehen können. Nach Untersuchungen von SÜSS (1998) verlängerten sich die Beschäftigungszeiten mit diesen Strohautomaten mit zunehmender Automatenzahl und Mastdauer. Das Interesse der Tiere an den Automaten nimmt mit zunehmender Mastdauer also nicht ab. Auch der Strohverbrauch war bei einem Strohautomaten mit 52 bis 78 g pro Tier und Tag niedrig. Dabei wird die Funktion von Spaltenböden und Flüssigmistverfahren nicht eingeschränkt. Allerdings zeigte sich auch, dass ein Automat für elf bis zwölf Schweine zu relativ niedrigen Beschäftigungszeiten führte, so dass nach Empfehlungen des Autors mit maximal sechs Schweine für einen bzw. mit zehn bis zwölf Tieren für zwei Strohautomaten zu rechnen ist.

In Untersuchungen von KRÖTZL et al. (1993) wurden neben einer Strohraufe auch Raufutterautomaten getestet. Hierbei handelte es sich um röhrenförmige Behälter, die aus Kunststoff oder aus Metall gefertigt sein können. Diese konnten mit zylinderförmigen Presswürfeln (gehäckselt Stroh oder Melasse) gefüllt werden. Durch eine Halterung am

unteren Ende wurde verhindert, dass der Würfel auf den Boden fällt. Die Tiere konnten an diesen Automaten Verhaltensweisen, wie Nagen, Hebeln, Presswürfel von unten mit der Rüsselscheibe abraspeln, kleine Mengen Raufutter aufnehmen und Kauen, ausüben. Der Vorteil dieser Raufutterautomaten lag darin, dass dank der ausreichenden Rohrlänge zwei Würfel gleichzeitig eingefüllt werden konnten, so dass der untere Würfel fixiert wurde. Nachteilig war allerdings, dass alle ausführbaren Verhaltensweisen nach oben gerichtet und auf eine eng umschriebene Höhenstufe begrenzt waren, die der unterschiedlichen Größe der Tiere im Verlauf der Mast nicht Rechnung trägt. Zudem waren die Automaten immer nur für wenige Schweine zu erreichen.

Kartoffelkorb

Auch strohgefüllte Metallkörbe können Schweinen, eine Möglichkeit zur Beschäftigung bieten. In Holland konnte durch den Einsatz von in die Bucht gehängten Körben das Auftreten von Schwanzbeißen deutlich reduziert werden (ANONYM, 1984). Auch GREISSING (2002) stellte eine selbstgebaute Beschäftigungsmöglichkeit vor, die bei Absatzferkeln eingesetzt werden kann, welche aus einem mit Stroh gefülltem Kartoffelkorb besteht. An dem Rand des Kartoffelkorbes sind drei etwa 25 cm lange Ketten befestigt. Die Ketten werden nach oben zusammengeführt und mit einem Kettenstück verbunden. Der Korb wird dann mittels eines Hakens an der Stalldecke befestigt, so dass das Spielgerät sich etwa in Kopfhöhe der Ferkel befindet. Die Tiere können stets nur geringe Mengen Stroh durch das engmaschige Netz ziehen, so dass der Strohverbrauch gering ist.

Beschäftigungsautomat

Zur ethologischen Aufwertung der Haltungsumwelt von Schweinen wurde an der Universität Hohenheim ein Beschäftigungsautomat konzipiert, der der Reizarmut in Schweinebuchten entgegenwirken soll. Somit sollte die Haltungsumwelt auch von intensiv gehaltenen Schweinen kostengünstig verbessert werden. Der kombinierte Wühl-/Hebel- und Strohausomat mit Rüttel- und Scheuereinrichtung kann dabei der Beschäftigung von Schweinen aller Altersstufen dienen, wurde aber zunächst vor allem für die Haltung tragender Sauen entwickelt. Über den Automaten wird den Schweinen Stroh und rieselfähiges Wühlmaterial angeboten.

Folgende Beschäftigungsmöglichkeiten werden durch den Automaten ermöglicht:

- Strohangebot aus einem Automaten, der die restriktive Zuteilung von Langstroh ermöglicht
- Wühl-/Hebelautomat, der die Attraktivität „Drehen und Hebeln“ einer Dosierwalze mit dem Ausdosieren eines attraktiven schüttfähigen Futter- oder Kaumittels belohnt
- Scheuerbürsten in horizontaler und vertikaler Anordnung zur Körperpflege
- Rüttelkette in freier Aufhängung

Alle vier Bestandteile sind zu einer kompakten Einheit zusammengefügt, können aber auch separat als einzelne Einrichtungsgeräte eingesetzt werden (PUTZ et al., 1996). Durch die einzelnen Beschäftigungsmöglichkeiten soll das arttypische Wühlverhalten ermöglicht werden, aber auch dem „Rüttelinstinkt“ der Schweine sowie dem Komfortverhalten entgegengekommen werden. Der Strohautomat ist nach den Autoren so konzipiert, dass er wahlweise mit einem Hochdruckballen oder einem Presshub eines Großballens an Stroh, Heu oder Grassilage gefüllt werden kann. Diese Raufuttermenge genügt einer praxisüblichen Gruppe von zehn bis zwölf Mastschweinen oder Wartesauen für rund eine Woche, was etwa einer Strohmenge von 200 g pro Tier und Tag entspricht. Das Stroh kann dabei entweder restriktiv oder auch ad libitum gefüttert werden, wobei die Zuteilung bei der restriktiven Fütterung über eine sich im Automaten befindlichen Kralle erfolgt. Der Wühl- /Hebelautomat kann mit Raufutter oder Kaumitteln verschiedenster Art befüllt werden. Um eine Portion Futter abzurufen, müssen die Schweine eine Dosierwalze betätigen (vgl. Abb. 1 und 2).

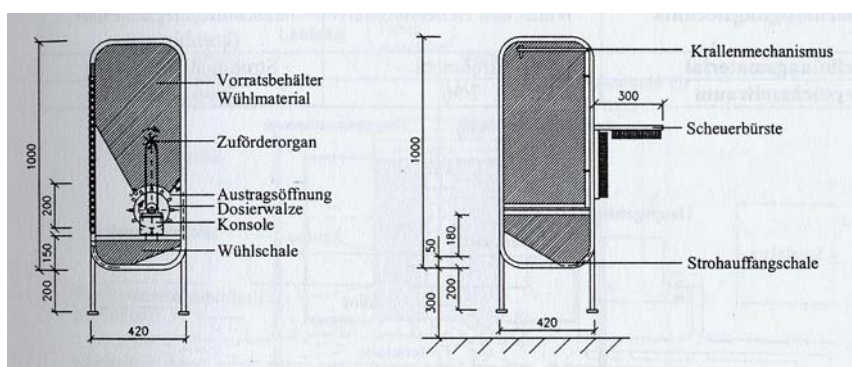


Abb. 1: Seitenansichten des Beschäftigungsautomaten (PUTZ, 1996)

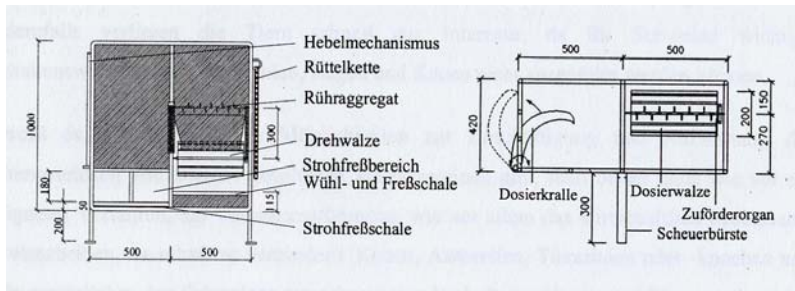


Abb. 2: Front- und Draufsicht des kombinierten Stroh-, Wühl- und Hebelautomaten (Beschäftigungsautomat) (PUTZ, 1996)

Beschäftigungsgerät für Mastschweine

Bei dem am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim entwickelten Beschäftigungsgerät handelt es sich um eine Kombination der Elemente des Beschäftigungsautomaten, welche sich aus früheren Untersuchungen zur Beschäftigung von Schweinen als geeignet erwiesen haben (STUBBE, 2000).

Der Automat besteht aus einem Vorratsbehälter für Halmgut, wie z. B. Stroh, mit einer Querstange im Innern und einer Auffangschale. An der Querstange sind drei Metallketten befestigt, welche als Dosier- und Fördermechanismus dienen. Zwei dieser Ketten führen durch den Behälter nach unten und sind am Ende mit einem frei drehbaren Holzstück zum Benagen verbunden; die mittlere Kette ist frei beweglich. Durch Rütteln an den Ketten oder Bewegen des Holzbalkens können die Tiere Stroh nach unten in die Auffangschale befördern. Diese ist an den Seiten abgeschrägt, um das Herauswerfen von Stroh auf den Buchtenboden zu verhindern. Die Auslassöffnung wird durch ein verstellbares Blech an das jeweilige Halmgut angepasst. Die geschlossene Frontseite des Vorratsbehälters ist herausnehmbar und kann wahlweise durch ein Gitter (5 cm² Maschenbreite und -höhe) ersetzt werden, das zusätzlich das selektive Herauszipfen einzelner Halme ermöglicht (REICHEL et al., 1997; STUBBE, 2000). REICHEL et al. (1997) stellten fest, dass der Strohverbrauch mit 50 bis 200 g wöchentlich pro Tier sehr gering war und dass der Vorratsbehälter nur einmal pro Woche befüllt werden musste.

Nach STUBBE (2000) liegt der Strohverbrauch bei dem Beschäftigungsgerät in Mastdurchgängen im Teilspaltenboden bei nur 11 g pro Tier und Tag, in Haltungsdurchgängen mit Vollspaltenboden bei 33 g pro Tier und Tag. Dieses Beschäftigungsgerät bleibt dabei über die gesamte Mastperiode hinweg dauerhaft attraktiv, gegen Ende der Mast nimmt die Beschäftigungsintensität der Tiere tendenziell sogar noch zu.

Dabei ist der Trog das beliebteste Teilelement des Beschäftigungsgerätes, in dem die Tiere im Stroh wühlen können (vgl. Abb.3).

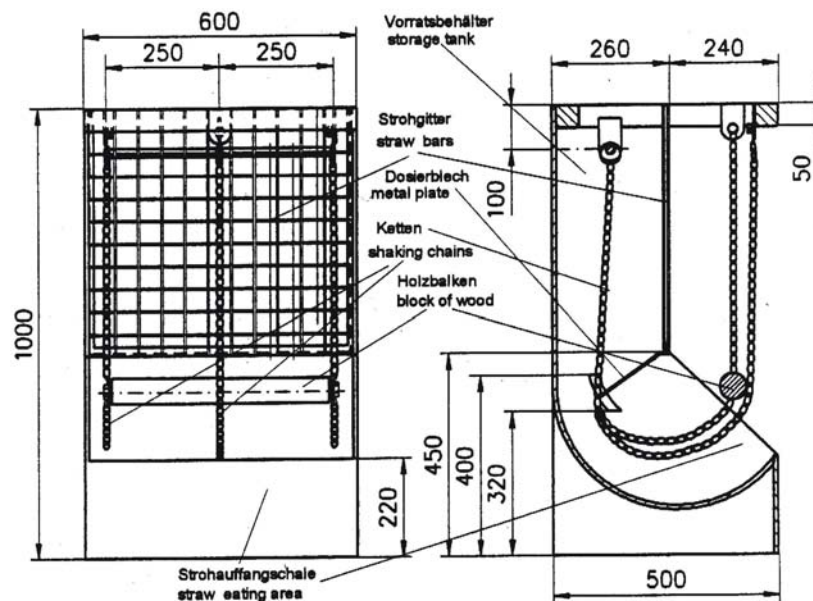


Abb. 3: Beschäftigungsgerät für Mastschweine (Front- und Seitenansicht) (STUBBE, 2000)

2.3.2. Beschäftigungsmöglichkeiten ohne Stroh

Nach KRÖTZL et al. (1994) werden Mastschweine in Ställen mit Voll- oder Teilspaltenböden ohne Einstreu in einer sehr eintönigen Umwelt gehalten. Um ihren Bedarf nach Beschäftigung zu decken, stehen ihnen nur die Buchteneinrichtungen, die Wände, der Boden sowie die Artgenossen als mögliche Beschäftigungsobjekte zur Verfügung.

Sowohl KRÖTZL et al. (1994) als auch BARTUSSEK (2001) geben an, dass in heutigen einstreulosen Haltungsverfahren, wie z. B. einer Vollspaltenbodenhaltung, kaum langes oder gehäckseltes Stroh z. B. über Strohraufen angeboten wird, da diesem ein negativer Einfluss auf die Buchten- und Tierverschmutzung sowie auf die Funktionssicherheit der Flüssigentmischung nachgesagt wird.

Um das Erkundungsbedürfnis der Tiere aber auch in einstreulosen Haltungssystemen zu erfüllen, müssen zusätzliche Buchteneinrichtungen oder auch Betreuungsmaßnahmen angeboten werden. Auch HEGGEMANN (2001a) berichtet, dass Schweine zwingend Spiel- und Kaumaterial benötigen. Seit langem sind Gummispielzeuge, Ketten, Holzstücke und dergleichen zur Beschäftigung von Schweinen im Einsatz (BARTUSSEK, 2001).

BLACKSHAW et al. (1997) stellen in ihren Untersuchungen an 32 Gruppen von Aufzuchtferkeln fest, dass die Tiere „Spielzeuge“, die ihnen freihängend angeboten wurden,

gegenüber solchen, die frei auf dem Boden liegen, bevorzugten. Auf dem Boden liegende „Spielzeuge“ können schnell mit Kot verschmutzen, wenn sie z. B. in die Kotecke geschoben werden, so dass die Tiere schnell das Interesse daran verlieren. Oder aber sie werden unter den Trog oder in die Nachbarbucht geschoben, so dass sie für die Tiere nicht mehr erreichbar sind. Dies gilt selbstverständlich nicht für freischwingende Spielzeuge, welche in Augenhöhe der Ferkel über den Boden angeboten werden.

Auch HEGGEMANN (2001a) unterstützt diese Feststellung und fordert eine grundsätzlich stabile Anbringung von frei beweglichem, kaubaren Material.

PEARCE et al. (1989) können nachweisen, dass sowohl das Anbieten von strohlosen Beschäftigungsmaterialien als auch ein „freundliches“ Handling das Wohlbefinden von Schweinen fördert und unter anderem die Angst vor Menschen gemindert wird.

Nagebalken und Holzstücke

Das Anbieten von Nage- oder Hebebalken ist eine Möglichkeit, Tieren vor allem in einstreuloser Haltung eine Beschäftigung anzubieten. In einer Untersuchung von KRÖTZL et al. (1994) wurde den Tieren ein Nagebalken aus Fichtenholz mit einem Durchmesser von 13 cm und einer Länge von 1 m angeboten. Um einer Verschmutzung vorzubeugen, war er an beiden Enden an Ketten aufgehängt. Ferner beschreiben die Autoren, dass der Balken bei einer schrägen Aufhängung für Tiere verschiedener Größenstufen erreichbar sein und so mehreren Tieren gleichzeitig eine Möglichkeit zur Beschäftigung bieten soll. Die Tiere können an einem solchen Nagebalken Verhaltensweisen zeigen, wie Nagen, Hebeln, Ziehen und Kauen sowie Spielen mit den Aufhängeketten. Nachteilig ist allerdings, dass der Balken kein Wühlen erlaubt. Bei einer Aufhängung über dem Kotplatz kann der Balken schnell verschmutzen und so an Attraktivität verlieren. Die Autoren geben an, dass auch ein Nagebalken einen Beitrag zur Verbesserung der Haltungsbedingungen von Mastschweinen in Ställen mit Voll- oder Teilspaltenboden ohne Einstreu leistet, denn es treten weniger Verhaltensstörungen, wie Schwanzbeißen, auf.

Auch SIMONSEN (1990) berichtet von einem Beiß-/Hebelholz zur Beschäftigung von Schweinen. In seiner Untersuchung wurden vier mit Rinde ummantelte, 1,5 m lange Holzklötze mit einem Durchmesser von 15 cm zur Beschäftigung und zur Anreicherung der Haltungsumwelt eingesetzt. Die Balken wurden über Ketten im Abstand von 25 bis 50 cm über dem Boden an der Wand befestigt.

Autoreifen

Autoreifen werden nach HEITZMANN et al. (1987) von Schweinemästern gern als Spielobjekt verwendet, da sie leicht verfügbar und zu montieren sind. Die Autoren boten den Tieren Autoreifen neben anderen Beschäftigungsmaterialien an. Dabei stellten sie fest, dass ein an der Kette angebotener Autoreifen für die Tiere zunächst sehr interessant war. Die Schweine beschnupperten den Reifen zunächst ausgiebig, um ihn bald darauf auch zu manipulieren. Sie schnappten danach, knabberten und nagten daran und stießen mit der Rüsselscheibe gegen den Reifen. Auch ein Unterfassen mit dem Nasenrücken und ein kräftiges „in die Höhe Schleudern“ konnte beobachtet werden. Häufig konnten sich sogar mehrere Tiere gleichzeitig bei diesem Objektspiel beteiligen. Doch nahm das Interesse der Tiere an dem Autoreifen, von 13 % am ersten Tag bis zu 5 % am fünften Tag, schnell ab.

Auch ELLERSIEK (1994) berichtet, dass Autoreifen von den Schweinen gut angenommen werden, da sie auf ihnen herumbeißen können. Doch machen sowohl HÖGES (1991), ELLERSIEK (1994) als auch HEGGEMANN (2001a) darauf aufmerksam, dass ganze Autoreifen als Beschäftigungsobjekte nicht empfehlenswert sind. So geben die Autoren an, dass ganze Autoreifen schnell verkotet werden und zudem auch eine gefährliche Unfallquelle für die Tiere darstellen können. Einzelne Schweine können mit Kopf und Vorderfüßen durch den Reifen kriechen und sich darin verfangen. ELLERSIEK (1994) merkt zudem an, dass die Reifen durch das Zerbeißen stückchenweise in die Gülle gelangen können. Auch sind mögliche toxische Substanzen zu berücksichtigen.

Doch auch halbe Autoreifen stellen nach ELLERSICK (1994) keine Dauerlösung zur Beschäftigung dar. Auch hier ist ein starkes Verkoten als nachteilig zu nennen, außerdem können die Reifen im Trog eingeklemmt werden, wo sie laut HEGGEMANN (2001a) einen Fressplatz blockieren und von Hand wieder entfernt werden müssen. Bietet man den Reifen an einer Kette an, so zeigen Untersuchungen von SCHAEFER et al (1990), kann in einer sonst eher reizarmen Umwelt eine Reduktion des aggressiven Verhaltens beobachtet werden.

Spielbälle

Zur Beschäftigung werden weiterhin unterschiedliche Spielbälle angeboten. Eine Variante ist der Stalko-Ball. Dieses ist ein etwa fußballgroßer, stabiler, roter Hartplastikball mit etwa 30 cm Durchmesser und Befüllöffnung, um ihn durch Sand oder Wasserfüllung schwerer machen zu können. Zusätzlich soll ein zimtartiger Geruch die Tiere anlocken. Doch wird dieser Ball nicht nur schlecht von den Tieren angenommen, sondern die Attraktivität hält auch nicht sehr lange an. Es kommt wie schon bei den Autoreifen schnell zu einer Verschmutzung.

Zudem sind diese Bälle auch wegen der hohen Kosten nicht zu empfehlen (HÖGES, 1991; ELLERSIEK, 1994). Ein anderer Spielball, der im Handel erhältlich ist, ist der „Anti-Stress-Ball“. Dieses ist ein gelber knapp fußballgroßer Hartplastikball mit fest geschlossener Geräuschrassel (HÖGES, 1991). Im Gegensatz zum Stalko-Ball bleibt der Anti-Stress-Ball offensichtlich für die Tiere länger attraktiv. Der Autor gibt an, dass dieses durch die Farbe und das Geräusch, wenn sich die Tiere mit dem Ball beschäftigen, begründet sein kann. Der Anti-Stress-Ball ist nach HÖGES (1991) dazu geeignet, in neu zusammengestellten Tiergruppen Ablenkung und zusätzliche Beschäftigung der Tiere für beschränkte Zeit zu bewirken. Auch HOLST (2003) gibt an, dass Bälle als Beschäftigungsmaterial schnell unattraktiv werden, daher sind sie insbesondere für eine schnelle Ablenkung in akuten Stresssituationen geeignet, sollten jedoch längerfristig immer mit anderen Varianten kombiniert werden. YOUNG et al. (1994) konnten in ihren Untersuchungen mit dem sogenannten „Edinburgh Football“ zeigen, dass das Anbieten eines solchen Balls bei Jungsauen deren Erkundungs- und Nahrungssuchverhalten erfüllen kann. Der „Edinburgh Football“ ist ein patentierter Ball, der Futter abgeben kann und zwar zufällig bezüglich des Platzes, der Zeit und der Menge. Dieses ist die Belohnung, wenn die Tiere den Ball rollen und bewühlen. Die Autoren konnten herausstellen, dass nicht die Futtermenge ein Nahrungssuchverhalten auslöst, sondern die Methode, mit der das Futter angeboten wird.

In Untersuchungen von PEETERS und GEERS (2006) zum Anbieten von Beschäftigungsmaterial während des Transportes zum Schlachtunternehmen und der Haltung in den Warteställen, bevor die Tiere geschlachtet werden, wurde deutlich, dass durch das Anbieten von Beschäftigungsmaterialien unter anderem Schulterläsionen minimiert werden konnten sowie eine niedrigere pH-Abnahme 45 Minuten nach der Schlachtung zu verzeichnen war.

Die Autoren haben den Tieren zu diesem Zweck neben einem Gummispielzeug auch einen mit Mais gefüllten Ball angeboten. Dieser konnte den Tieren, wenn sie den Ball manipulieren, Futter in kleinen Mengen abgeben. Die niedrigere pH-Abnahme 45 Minuten post mortem war überwiegend bei den Tieren zu beobachten, welche den Ball als Beschäftigungsmaterial nutzen konnten. ROTH und MEYER (2002) geben an, dass ein an einem Drahtseil befestigter Spielball von Ferkeln gern in Schwingung gesetzt wird und in der Höhe der Aufhängung den wachsenden Tieren angepasst werden sollte.

Ketten sowie Ketten mit daran befestigten anderen Materialien

Ketten sind Beschäftigungsgeräte, welche man in der Praxis in vielen einstreulosen Ställen finden kann. Sie werden an der Buchtenwand oder der Stalldecke befestigt, sind robust und halten allen Beißattacken stand. Zudem sind sie hygienisch, da sie nach jedem Durchgang leicht gereinigt und desinfiziert werden können. Auch sind sie kostengünstig und leicht zu installieren (HOLST, 2003). Nach ELLERSIEK (1994) werden Ketten von den Schweinen gut angenommen. Zudem haben sie den Vorteil, dass sie ständig sauber bleiben und die Schweine darauf herumbeißen können, ohne dass die Ketten verschleien. Zusätzlich wird über Geräusche, die bei der Beschäftigung mit der Kette entstehen, ein Lockeffer erzielt.

Wichtig ist jedoch, dass die Kette etwa 10 cm über dem Boden freihängend angebracht wird, so dass sie nicht einklemmen kann, aber auch nicht im Bereich der Ruhezone aufgehängt wird, um die Ruhe der Tiere nicht zu stören. HÖGES (1991) berichtet über eine dauerhafte Anbringung einer Kette im Flatdeck 25 cm über dem Boden, im Maststall 40 cm über dem Boden, damit ein Verschmutzen der Kette verhindert werden kann.

Untersuchungen von HEITZMANN et al. (1987) zeigten dagegen, dass eine Kette zwar am ersten Tag des Anbietens gut angenommen wurde, doch schon am zweiten Tag nahm das Interesse der Tiere ab. Am fünften Tag war das Interesse an der Kette laut HEITZMANN et al. (1987) so gut wie erloschen. Auch APPLE und CRAIG (1992) stellen fest, dass eine einfache Kette von Aufzuchtferkeln weniger genutzt wurde als ein Hundespielzeug, ein Seil oder eine Gummihose.

Nach SICKING-BRONSERT (1998) gibt es aber auch noch andere Möglichkeiten, Spielketten für Schweine interessant anzubieten. Der Autor berichtet, dass man in Ställen, wo man Ketten nicht an der Decke anbringen kann, die Kette in Form einer Wippe anbieten kann. Hierzu kann man die Kette auf halber Höhe am obersten Holm der Trennwand zwischen zwei Buchten festzuschrauben, so dass zwei gleichlange Enden in die beiden Buchten hängen. Werden diese dann mit einem etwa 40 cm langen Holzstück gespreizt und an den beiden Holzenden festgeschraubt, kann man den Spielanreiz für die Tiere erhöhen, da sich die Kette auch in der Nachbarbucht bewegt, sobald ein Tier in der anderen Bucht damit spielt. Durch die Bewegung werden die anderen Tiere neugierig, was zum Spielen anregt.

Weitere Varianten, Ketten anzubieten, wurden bei einem ISN-Wettbewerb dargestellt. So berichtet KOLTER (2003) von einer Doppelkette, hierbei sind die Ketten an den Enden von etwa 50 cm langen Metallrohren befestigt. Diese werden wiederum an der Unterseite eines quer über mehrere Buchtenwände verschraubten, stabilen Metallrohres angebracht.

Auch in Form einer Schwenk-Kette kann man Schweinen Ketten interessant anbieten. Hierbei werden die Ketten an die Enden eines etwa 80 cm langes Flacheisens geschweißt. Dieses wird über eine Schraube an eine Befestigung an der Buchtenwand angebracht. Diese Befestigung besteht aus einem U-förmig gebogen Flacheisen. Da die Schweine das Spielgerät um die eigene Achse schwenken können, wird es sehr gut angenommen (REITEMEYER, 2003). Auch das Anbieten von Ketten in Form eines Kettenkarussells kann die Attraktivität des Beschäftigungsgerätes für die Schweine erhöhen. Hierbei werden drei etwa 20 Glieder lange Kettenstücke mit dem achten Kettenglied an ein zu einem Ring gebogenes Flacheisen geschweißt. Die unteren 12 Glieder dienen den Tieren zur Beschäftigung, die oberen werden über dem Ring zusammengeführt und dienen der Aufhängung. Durch die freie Aufhängung an einer an der Buchtendecke befestigten weiteren Kette, schwingen alle Ketten bei der Beschäftigung mit, so dass für die Buchtenkameraden nicht nur ein visueller, sondern auch noch ein akustischer Anreiz zum Mitbeschäftigen besteht (KOLBECK, 2002).

RATSCHOW (1998), GRÖSBRINK (2000), ROTH und MEYER (2002) sowie HOLST (2003) berichten von einer weiteren Möglichkeit, den Tieren eine Kette zur Beschäftigung anzubieten. Die Autoren geben an, dass man eine Kette auch mit einem Scheuerbaum kombinieren kann, um somit nicht nur dem Erkundungsverhalten der Tieren entgegenzukommen, sondern auch ihrem Komfortverhalten.

Um den Scheuerbaum in der Bucht zu installieren, wird eine Edelstahlplatte mit einem im 45 Grad Winkel aufgeschweißten Rohr auf den Spalten angebracht. In dieses Rohr wird ein Eichenpfahl gesteckt und mit einer Schraube befestigt. Somit kann der Hartholzbalken mit einfachen Mitteln leicht ausgetauscht werden. Am Ende des Pfahles wird eine Kette angebracht (RATSCHOW, 1998; ROTH und MEYER, 2002; HOLST, 2003).

GRÖSBRINK (2000) berichtet, dass solche Spielbäume auch aus einer Baustahlstange, welche in einem 45 Grad-Winkel an eine Befestigungsplatte aus Flacheisen geschweißt wird, bestehen können. Der Autor merkt an, dass Eisen dabei gegenüber Holz den Vorteil hat, dass es haltbarer ist und sich besser reinigen lässt. Am Ende der Stange wird ein Kettenglied geschweißt, in welchen zwei Ketten eingehängt werden können. Diese sollen, um eine Verschmutzung zu vermeiden, ca. 10 cm über dem Boden enden.

ROTH und MEYER (2002) geben an, dass man bei der Platzierung des Scheuerbaumes die Buchtengröße und -form berücksichtigen sollte.

HOLST (2003) merkt an, dass Schweine eine Kette mit daran befestigtem Holz oder anderen Materialien, wie Spielstangen aus Gummi, besser annehmen. Wichtig ist jedoch, dass diese Materialien gesundheitlich unbedenklich sind, dass sich also keine Schadstoffe daraus lösen.

Holz bietet sich nach dem genannten Autor besonders an, wobei es frei von Farbbreuten und Schimmel sein sollte.

Anders sieht es aus, wenn Holz frei auf dem Boden liegend angeboten wird. Hier kann es dann ähnlich wie beim Autoreifen passieren, dass die Tiere das Holzstück in die Kotecke schieben, so dass es verdreckt und für die Tiere uninteressant wird. Oder aber es wird in den Ecken oder den Trögen eingeklemmt, quillt auf, so dass das Entfernen problematisch wird (ELLERSIEK, 1994). Auch ein „Bite-Rite“-System kann den Tieren über eine Kette angeboten werden. Das „Bite-Rite“-System einer dänischen Firma besteht aus einer trichterförmigen Halterung, in die vier etwa 22 cm lange Beißstäbe aus strapazierfähigem, elastischem Kunststoff gesteckt werden. Durch die Aufhängung über eine Kette kann das Beschäftigungsgerät frei im Raum schwingen und lädt somit besonderes zur Beschäftigung ein (LEHNERT, 2002; ROTH und MEYER, 2002).

Tierknochen und -sehnen

In Untersuchungen von HEITZMANN et al. (1987) wurden den Tieren unter anderem auch ein hitzesterilisierter Rinderknochen als Spielobjekt, an einer Kette befestigt, angeboten. Die Autoren geben an, dass dieser für die Schweine offenbar interessanter war als die ebenfalls angebotenen Objekte Metallkette, getrocknete Rindersehne und Autoreifen. So erkundeten die Tiere diesen Gegenstand am ersten Tag mehr als 23 % der Beobachtungszeit. Zwar nahm auch hier das Interesse mit zunehmender Bekanntheit exponentiell ab, war aber mit 7 % Erkundung innerhalb der Beobachtungszeit am fünften Tag höher als bei den anderen Gegenständen. Die Tiere erkundeten den Knochen durch ausgiebiges Beschnupern, Schnappen und Knabbern. Auch Reißen und Zerren, Stoßen und Hochwerfen war zu beobachten. Durch seine Größe war der Knochen nicht leicht für die Tiere zu fixieren, so dass er ihnen mehr Anlass zur spielerischen Lokomotion gab. Zudem konnten die Autoren auch zumeist mehrere Tiere gleichzeitig beobachten, die den Knochen zur Beschäftigung nutzen. Es konnte auch dazu kommen, dass ranghöhere Tiere, um spielen zu können, die rangniedrigeren Tiere verdrängen.

Wurde den Tieren eine getrocknete Rindersehne als Spielobjekt angeboten, so war diese zunächst ebenfalls sehr interessant für die Tiere. Am ersten Tag zeigten die Tiere eine Beschäftigungshäufigkeit von knapp 18 % der beobachteten Zeit. Dabei zeigten die Tiere sowohl Verhaltensweisen, wie Schnappen nach der Kette, als auch optisches und olfaktorisches Erkunden. Später versuchten sie, durch ruckartiges Reißen mit den Zähnen, Faserstücken von der Sehne abzubeißen. An den folgenden Tagen jedoch nahm das Interesse

an der Sehne, mit Ausnahme von Stupsen und Stoßen, rasch ab. Bei der Häufigkeit des Stupsens und Stoßens dagegen wurde nur eine geringe Abnahme vom ersten bis zum fünften Tag beobachtet. Das Reißen, Zerren und Schütteln blieb ungefähr gleich (HEITZMANN et al. 1987). Aus seuchenhygienischen Gründen sollte aber nicht auf derartige Materialien zurückgegriffen werden.

Seile und Schläuche

Auch Seile und alte Schläuche können Schweinen als Beschäftigungsmaterial dienen. Eine Untersuchung in Form eines Wahlversuches auf der niederländischen Prüfstation in Raalte zeigte, dass in Buchten, in denen Seile eingebaut waren, Verhaltensstörungen wie Schwanzbeißen deutlich weniger auftraten. Dabei wurde den Tieren ein 1 cm dickes und 10 cm langes Seil zur Verfügung gestellt. Dieses wurde durch ein Eisenrohr geschoben, das etwa 50 cm über dem Boden an der Buchtenwand befestigt wurde (ANONYM, 1999). RODARTE et al. (2004) können nachweisen, dass eine Anreicherung der Umwelt von frühabgesetzten Ferkeln mit hängenden Seilen und Schläuchen das Auftreten von Bauchmassage bei den Ferkeln mindern kann. Außerdem zeigen diese Ferkel eine bessere Gewichtszunahme sowie weniger Angst vor dem Menschen.

2.4. Tierschutzrechtliche Grundlagen der Schweinehaltung

Für die Schweinehaltung gibt es sowohl auf EU-Ebene als auch auf nationaler Ebene rechtliche Regelungen. Auf der EU-Ebene sind seit Ende 2001 zwei neue EU-RICHTLINIEN (2001/88/EG des Rates vom 23. Oktober 2001 und 2001/93/EG der Kommission vom 9. November 2001 – veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L316 vom 1. Dezember 2001) zur Änderung der RICHTLINIE 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen in Kraft gesetzt. Auf nationaler Ebene gilt seit dem 1. August 2006 die ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG, welche die alte Schweinehaltungsverordnung (SchwHVO) ersetzt. In vielen Bereichen erfolgte die Umsetzung der EU-RICHTLINIEN 2001/88/EG und 2001/93/EG in den deutschen Verordnungstext 1:1, doch gibt es auch einige Unterschiede. So fordert die ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG zum Teil größere Flächenmaße für die Schweine als die EU-Richtlinie 2001/88/EG. Dies betrifft vor allem Flächenmaße für die Ferkel- bzw. Mastschweinehaltung, wie Tab. 2 zeigt. Bei der Spaltenweite und der Auftrittfläche sind die

Vorgaben der EU-Richtlinie 1:1 übernommen worden. Das gleiche gilt auch für den maximalen Perforationsanteil.

Tab. 2: Flächenmaße nach der EU-RICHTLINIE 2001/88/EG und der ZWEITEN VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG

Lebendmasse; Durchschnittsgewicht in kg	EU-RICHTLINIE 2001/88/EG Fläche in m ²	ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ- NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG Fläche in m ²
bis 10	0,15	0,15
> 10 bis 20	0,2	0,2
> 20 bis 30	0,3	0,35 / 0,3*
> 30 bis 50	0,4	0,5/ 0,4**
> 50 bis 85	0,55	0,75/ 0,55**
> 85 bis 110	0,65	0,75/ 0,65**
> 110	1	1

* Übergangsfristen bis 31.12.2001 ** Übergangsfristen bis 31.12.2016

In der TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG wurden gegenüber der EU-Vorgabe auch die Forderungen zum Anbieten von Licht verschärft. Fordert die EU-RICHTLINIE 2001/93/EG eine Haltung von Schweinen mit mindestens acht Stunden Licht in einer Lichtstärke von mindestens 40 lux, so fordert die ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG eine Beleuchtung von acht Stunden bei 80 lux, welche dem Tagesrhythmus der Schweine angeglichen sein soll. Außerhalb der Beleuchtungszeit sollen die Schweine so viel Licht haben, wie sie zur Orientierung brauchen. Bezüglich der Beschäftigung von Schweinen fordert die EU-RICHTLINIE 2001/93/EG den ständigen Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien, die die Schweine untersuchen und bewegen können, wie Stroh, Heu, Sägemehl, Pilzkompost, Torf oder eine Mischung aus diesen Materialien, durch die die Gesundheit der Tiere nicht gefährdet wird. HOY (2002) merkt allerdings an, dass bei Stroh auf die Probleme der möglichen Mycotoxinbelastung hingewiesen werden muss. Auch Sägemehl eignet sich nicht als optimales Material, da es hier zur Anreicherung von atypischen Mykobakterien kommen kann. Die ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG hat diesbezügliche Forderungen der EU-RICHTLINIE 2001/93/EG weitestgehend übernommen. So wird hier gefordert, dass jedes Schwein jederzeit Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem und in

ausreichender Menge vorhandenem Beschäftigungsmaterial hat. Doch nennt die ZWEITE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG keine Materialbeispiele, sondern gibt an, dass das Schwein das Beschäftigungsmaterial jederzeit untersuchen und bewegen können muss und dass es vom Schwein zu verändern sein soll, damit es dem Erkundungsverhalten dient.

3. Eigene Untersuchungen

Ziel dieser Untersuchung war die Analyse der Beschäftigung von Mastschweinen mit angebotenen „strohlosen“ Beschäftigungsgeräten (Pendelbalken, Kettenkreuz und Hehebalken) sowie weiterer Verhaltensparameter in eingestreuter oder einstreuloser Haltung. Hiermit sollte festgestellt werden, ob durch Anbieten von solchen Beschäftigungsgeräten auch eine einstreulose Haltung tiergerecht gestaltet werden kann. Diesbezüglich wurde folgendes in dieser Untersuchung erfasst:

- 1) der prozentuale Anteil der Nutzung sowie die absolute Nutzungsdauer (in Sekunden bzw. Minuten) der Beschäftigungsgeräte Pendelbalken, Kettenkreuz und Hehebalken gleichzeitig durch ein, zwei, drei oder vier Tiere der gesamten Mastschweinegruppe
- 2) die Beschäftigung von ausgewählten Fokustieren mit den genannten Beschäftigungsgeräten sowie weitere Verhaltensparameter, wie die Beschäftigung mit dem Buchtpartner oder der Buchteneinrichtung
- 3) der Einfluss der Tageslichtlänge auf die Nutzungsdauer der Beschäftigungsgeräte durch die Mastschweinegruppe sowie das Verhalten der ausgewählten Fokustiere
- 4) der Einfluss der weiteren Rahmenparameter Haltungssystem und Maststadium auf die Nutzungsdauer der Beschäftigungsgeräte durch die Mastschweinegruppe sowie zusätzlich der des Geschlechtes auf das Verhalten der ausgewählten Fokustiere
- 5) die Zeitdauer bis zum ersten Kontakt der einzelnen Mastschweine mit den drei Beschäftigungsgeräten nach dem Einstallen
- 6) der Zustand der Tiere bezüglich äußerer Verletzungen
- 7) der Abnutzungsgrad der Beschäftigungsgeräte im Verlaufe der Mastperiode
- 8) die Tierleistungen, der Futter- sowie Strohverbrauches sowie die Stalltemperaturen.

3.1. Tiere, Material und Haltungsbedingungen

3.1.1. Betriebscharakteristik

3.1.1.1. Untersuchungsbetrieb und Untersuchungsbuchten

Die Untersuchung fand in einem zu diesem Zweck umgebauten Maststall eines Praxisbetriebes von Mitte September 2003 bis Ende Januar 2005 statt. Der Praxisbetrieb befand sich im Kreis Warendorf (Nordrhein-Westfalen). Hier wurden bis 2001 40 Mastschweine pro Durchgang im Nebenerwerb gehalten, danach stand der Stall leer. Es handelte sich um einen Tageslichtstall, in dem es vier Teilspaltenbuchten mit Betonspalten und Längstrogfütterung gab. Unterhalb des Betonspaltenbodens befand sich ein 90 cm tiefer Güllekanal. Die anfallende Gülle wurde nach jedem Mastdurchgang abgepumpt. Die Belüftung erfolgte über eine Zwangslüftung. Hierzu gab es einen Abluftkanal/-schacht, über den die Abluft mittels eines Ventilators herausgesaugt wurde. Die Frischluft gelangte über zwei Zuluftschlitze in den Stall, welche aus dem darüberliegenden Dachboden angesaugt wurde. Je Bucht konnten zehn Tiere eingestallt werden.

3.1.1.2. Umbau der Untersuchungsbuchten

Da in der Untersuchung die Beschäftigung von Mastschweinen in eingestreuter oder einstreuloser Haltung zu verschiedenen Tageslichtzeitlängen untersucht werden sollte, mussten die Buchten zunächst für die Untersuchung umgebaut werden.

An den Buchtenmaßen brauchte für die Untersuchung nichts geändert werden. Jede Bucht hatte eine Länge von 3,9 m (2 m Spalten; 1,9 m planbefestigte Fläche) und eine Breite von ca. 2,1 m bis zum Längstrog, dieser war 0,4 m tief und 3 m lang (vgl. auch Abb. 4 bis Abb. 9).

Nach Reinigung des gesamten Stalles wurden zunächst die Betonspalten der ersten beiden Buchten umgedreht und mit Beton zugegossen, zum Abfließen von Flüssigkeiten wurden lediglich ein paar Löcher belassen. Ferner wurde zwischen Bucht 1 und 2 und zwischen Bucht 3 und 4 ein Teil der Zwischenwand bis zum Beton/Eisenpfeiler abgebrochen und ein (AP-Swing) Breiautomat dort eingebaut. In allen vier Buchten wurde der Längstrog mittels PVC-Platten schräg abgedeckt, so dass die Tiere ihn nicht verschmutzen konnten. Außerdem wurden die Lüftung wieder instandgesetzt, sowie die Tränken kontrolliert und ausgebessert. Jeweils über Bucht 1 und 2 sowie über Bucht 3 und 4 wurde eine neue Leuchtstoffröhre

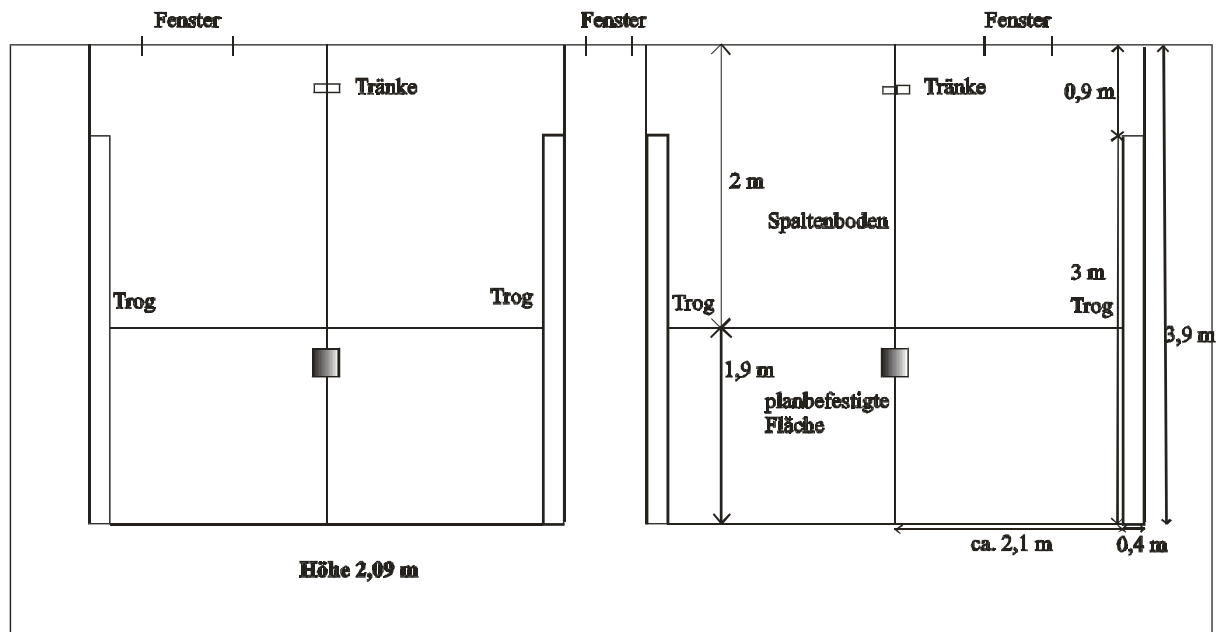


Abb. 5: Skizze der ursprünglichen Untersuchungsbuchten



Abb. 6: Untersuchungsstall vor dem Umbau

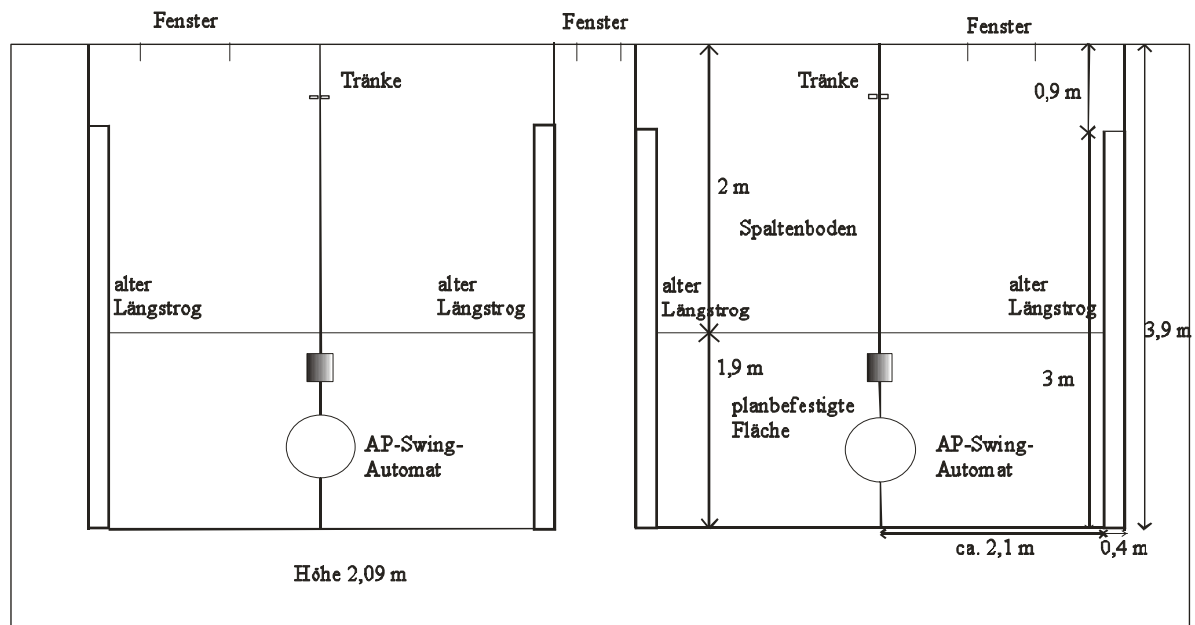


Abb. 7: Skizze der umgebauten Untersuchungsbuchten



Abb. 8: Umgebaute Strohbox



Abb. 9: Umgebaute Spaltenbodenbox

3.1.1.3. Tiere

Die für die Untersuchung genutzten Tiere stammten aus einem Ferkelerzeugerbetrieb. Dieser Betrieb hatte etwa 160 Sauen und arbeitete im Ein-Wochen-Rhythmus plus Ferkelaufzucht, außerdem gab es dort noch 440 Mastplätze.

Insgesamt wurden 144 Tiere der Genetik Westhybrid x Piétrain in vier Durchgängen aufgestellt. Pro Durchgang wurden demzufolge 36 Mastschweine eingestallt (neun Tiere pro Bucht). Den Tieren stand somit bei einer Buchtenfläche von etwa 8,55 m² eine Fläche von 0,95 m² pro Tiere zur Verfügung. Die Tiere wurde gemischt, sowohl weibliche als auch kastrierte männliche Tiere, in den Buchten eingestallt.

Das Einstallgewicht der Tiere lag durchschnittlich bei 33,1 kg, das Ausstallgewicht bei durchschnittlich 120 kg. Verkauft wurden die Tiere an einen Viehhändler. Insgesamt 8 Tiere wurden vorzeitig ausgestallt oder verendeten (siehe Tab. A1. im Anhang).

3.1.1.4. Fütterung und Tränke

Die Fütterung der Tiere erfolgte über die in die Zwischenwand eingebauten (AP-Swing) Breiautomaten. Es wurde eine Zwei-Phasen-Fütterung angewendet mit einem Vormastfutter für Schweine bis zum Alter von vier Monaten und einem Gewicht bis 45/50 kg sowie ein Endmastfutter, welches ab einem Gewicht von durchschnittlich 50 kg bis zum Ausstallen gefüttert wurde. Sowohl das Vormastfutter als auch das Endmastfutter waren mehlartige Alleinfuttermittel der Firma KOFU. Beim Vormastfutter handelte es sich um das 114 KOFU FA Mehl (ein Vormastfutter für Schweine bis zu einem Lebensalter von 16 Wochen), beim Endmastfutter um das 130 KOFU Spezialmast, ein Alleinfuttermittel für Mastschweine (Deklaration: Übersichten A2 und A3 im Anhang).

Zur Wasseraufnahme stand den Tieren zusätzlich zu den beiden Sprühnippeln im Breiautomaten eine Nippeltränke pro Bucht ad libitum zur Verfügung.

3.2. Beschäftigungsgeräte

Alle eingesetzten Beschäftigungsgeräte wurden in der Werkstatt der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof der Universität Giessen gebaut. Die folgenden für den Landwirt mit einfachen Mitteln nachzubauenden Beschäftigungsgeräte wurden in dieser Untersuchung eingesetzt. Im Folgenden werden die Begriffe „Beschäftigungsgeräte“ und „Spielzeuge“ auch synonym verwendet.

3.2.1. Pendelbalken

Der Pendelbalken bestand aus einem ca. 51 cm langen und 4,5 cm dicken Holzstück aus Weichholz, das mit einer Schraube (8 mm) an einer handelsüblichen Kette befestigt wurde. Die Schraube wurde mit ihrer oberen Seite zuvor an das letzte Kettenglied geschweißt, so dass in das Holzstück nur noch mittig ein entsprechend großes Loch gebohrt musste, um es dann auf die Schraube aufzustecken und mit einer Mutter zu fixieren. Diese Kette wurde an der Buchtendecke befestigt. Der Abstand des Holzstückes zum Boden betrug dabei ca. 43 cm. Damit wurde gewährleistet, dass das Holzstück nicht verschmutzte. Ferner war es durch die Aufhängung an der Kette frei beweglich und sollte hiermit das Interesse der Tiere an dem Beschäftigungsgerät anregen (vgl. auch Abb. 10).

3.2.2. Kettenkreuz

Das Kettenkreuz bestand aus zwei ca. 51 cm langen Metallstäben/-rohren, welche kreuzförmig verschweißt und mittig an einer Kette befestigt waren. Dieses wurde ebenfalls an der Buchtendecke befestigt. An den Enden der Stäbe wurde jeweils eine ca. 44 cm lange Kette befestigt, an der ein 14,5 cm langes und 4,5 cm dickes Weichholzstück angebracht wurde. Wie beim Pendelbalken war eine Schraube mit ihrer Oberseite an das letzte Kettenglied angeschweißt. Auch hier wurde mittig in die Holzstücke ein entsprechend großes Loch gebohrt um sie auf die Schrauben aufzustecken und sie mit einer Mutter zu fixieren. Der Abstand der Holzstücke zum Boden betrug wie beim Pendelbalken 43 cm, somit sollte auch hier eine Verschmutzung der Holzstücke vermieden werden. Durch die freie Aufhängung des Kettenkreuzes sollte auch die Attraktivität dieses Beschäftigungsgerätes gesteigert werden (vgl. Abb. 11).

3.2.3. Hehebalken

Auch beim Hehebalken wurde mit Weichholz als Beschäftigungsmaterial gearbeitet. Dabei wurde ein 30 cm langes Holzstück über ein ca. 18 cm langes Flacheisen an einem ca. 38 cm langen Metallrohr angebracht. Dieses Flacheisen war ca. 2,5 cm breit und wurde von unten mittig an das Metallrohr angeschweißt. Dieses hatte einen Durchmesser von 3,5 cm und verlief nach einem Rohr-in-Rohr-Prinzip in einem Rohr mit 40,5 cm Länge und 4 cm Durchmesser. In diesem Rohr wurden seitlich zwei ca. 17 cm lange und 3 cm breite Kerben geflext, zwischen denen das innere Rohr über eine Schraube (10 mm) fixiert werden konnte. Die Anbringung des Holzstückes an das Flacheisen erfolgte, wie bei den anderen beiden Beschäftigungsgeräten, mittels 8 mm Schrauben. Zunächst wurden an beiden Enden des Flacheisens zwei 8 mm starke Löcher gebohrt, durch die dann zwei 8 mm Schrauben gesteckt werden konnten. Auch in das Holzstück wurden im entsprechenden Abstand zwei Löcher gebohrt, auf die Schrauben aufgesteckt und mittels Unterlegscheibe und Mutter fixiert. Der Hehebalken wurde über eine an das größere Rohr geschweißte Halterung an der Buchtenwand befestigt. Der Abstand zum Boden betrug hier ca. 30 cm, von der Wand ca. 9 cm. Durch das Rohr-in-Rohr-Prinzip konnten die Tiere das Holzstück auf und abwärts bewegen, ohne dass sich der Balken verkeilen konnte. Durch den 9 cm Abstand zur Wand war das Holzstück zudem gut für die Tiere zu bearbeiten (vgl. Abb. 12).



Abb. 10: Pendelbalken

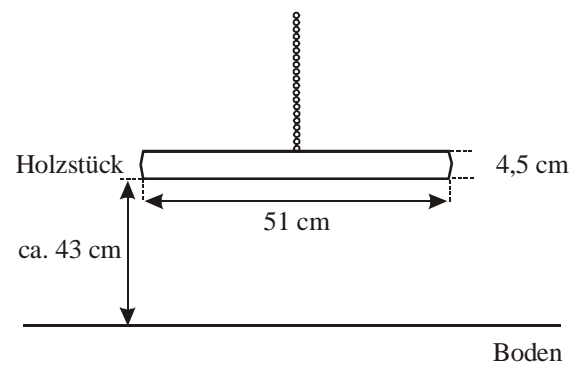
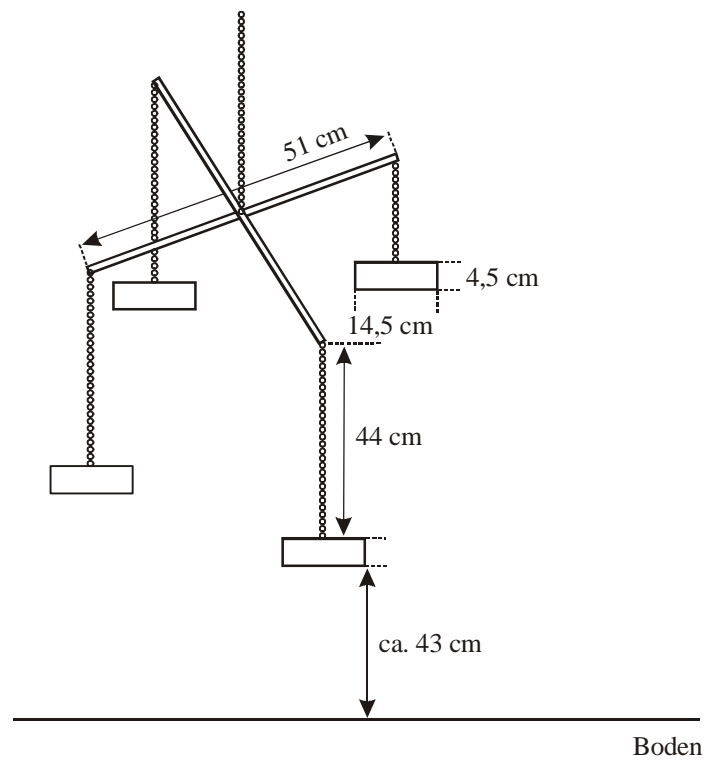


Abb. 11: Kettenkreuz



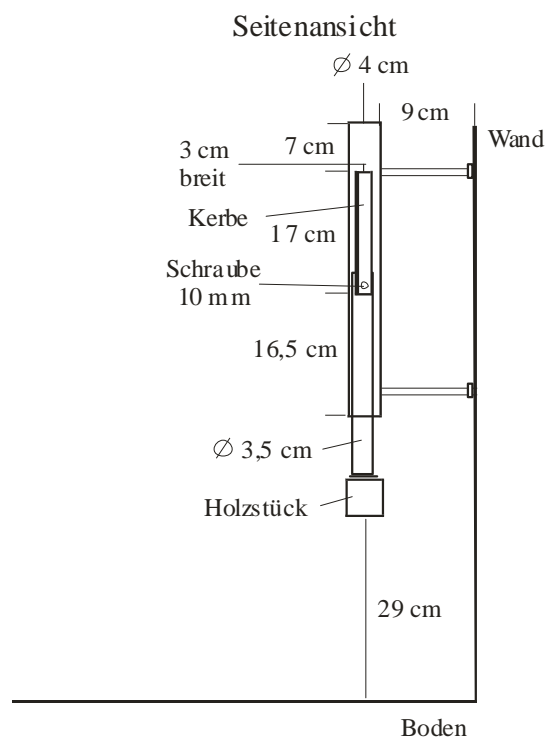
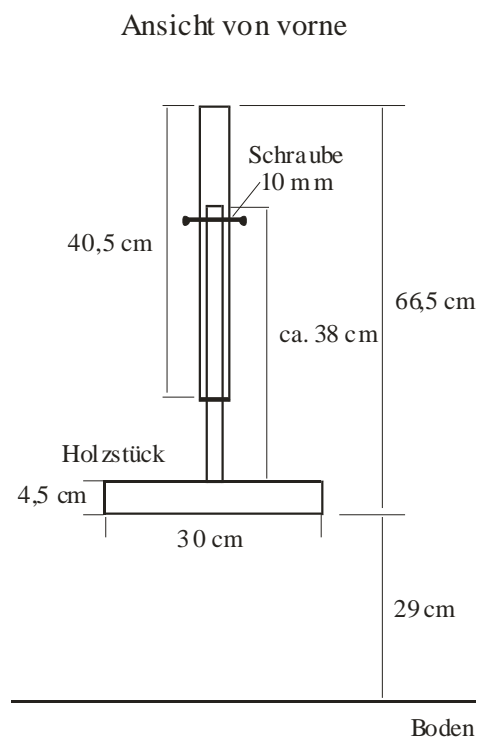


Abb. 12: Hehebalken



3.3. Datenerfassung und Auswertung

3.3.1. Ethologische Untersuchungen

Für die ethologischen Untersuchungen wurde das Verhalten der Tiere mittels Videokamera mit Weitwinkelobjektiv, Infrarotstrahler und Langzeitvideorecorder über 24 h aufgezeichnet. Durch den Einsatz eines Langzeitvideorecorders war es möglich, auf eine 240 min Videokassette das Verhalten der Tiere über 24 h aufzuzeichnen. Für die Aufzeichnung des Verhaltens wurde pro Bucht eine Videoausrüstung wie folgt verwendet:

- Restlichtkamera WP-BM 500 (Panasonic)
- Weitwinkelobjektiv WV-LA 210C3E (Panasonic)
- Restlichtkamera ZC-F11C+13; S/W Kamera 570 Linien; 0,18 Lux 230 VAC
- Weitwinkelobjektiv TS3V310 (Panasonic); Vario Objektiv 1/3 mit automatischer Blende 3,5-8 mm; Tag-/Nacht-tauglich
- Langzeitvideorecorder AG-5700-E (Panasonic)
- Langzeitvideorecorder AG-TL350E (Panasonic)
- Infrarotstrahler mit Netzteil WFL-I/LED-30 WN
- Kontrollmonitor WV-BM 990
- Videokassetten 240 min

3.3.1.1. Untersuchungsdurchgänge und -ablauf

Die Untersuchung gliederte sich in vier Mastdurchgänge. Die Tiere wurden zunächst auf dem Ferkelerzeugerbetrieb gewogen und auf eventuelle Verletzungen bonitiert. Zudem erfolgte eine Markierung der Tiere mittels Ohrmarke und eines Punkt-Strich-Systems (vgl. Tab. 3 und Abb. 13), um den ersten Kontakt eines jeden Tieres mit dem „Beschäftigungsgerät“ in der Bucht erfassen zu können.

Tab. 3: Kennzeichnung der Tiere

	Kennzeichnung der Tiere
Tier 1	ein Kreis
Tier 2	ein Längsstrich
Tier 3	ein Punkt
Tier 4	zwei Punkte
Tier 5	ein Querstrich
Tier 6	zwei Querstriche
Tier 7	drei Querstriche
Tier 8	ein Kreuz
Tier 9	kein Zeichen



Abb. 13: Kennzeichnung der Tiere

Es wurden Gruppen zu jeweils neun Tieren auf dem Ferkelerzeugerbetrieb zusammengefasst, wobei hier darauf geachtet wurde, dass das Geschlechterverhältnis innerhalb der Gruppen annähernd ausgeglichen war und dass alle Gruppen ein durchschnittlich gleiches Einstallgewicht hatten. Die Zuweisung der Gruppen zur Bucht erfolgte zufällig.

Für die Untersuchung wurde das Verhalten der Tiere sowohl beim Einstallen als auch zu den drei verschiedenen Maststadien Mastanfang, Mastmitte und Mastende aufgezeichnet. Die Aufzeichnung beim Einstallen diente der Erfassung der Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten. Die zweite Videoaufzeichnung (Mastanfang) erfolgte nach einer etwa einwöchigen Eingewöhnungszeit über zwei bis drei Tage. Da für den kompletten ersten Durchgang nur zwei Videoausrüstungen zur Verfügung standen, wurde zunächst nur eine Stroh- und eine Spaltenbodenbucht aufgezeichnet. Nach drei Aufzeichnungstagen wurde die Videoausrüstung dann umgebaut, um die zweite Stroh- und Spaltenbodenbucht aufzuzeichnen. Bei den drei anderen Durchgängen konnten immer alle vier Buchten gleichzeitig aufgezeichnet werden. Die Videoaufnahmen zu Mastmitte erfolgten vier bis fünf Wochen nach denen zu Mastanfang, die zu Mastende ebenfalls vier bis fünf Wochen nach denen zu Mastmitte.

Grundsätzlich wurden die Strohbuchten am Abend, d. h. ca. 12 - 14 h vor der Videoaufzeichnung, ausgemistet und neu eingestreut. Da zu Mastmitte und Mastende die Verschmutzung der Strohbuchten zu stark wurde, um an drei aufeinanderfolgenden Tagen ohne Misten und Nachstreuen aufzeichnen zu können, konnte das Verhalten der Tiere nur an jedem zweiten Tag aufgezeichnet werden. Das Aufzeichnungsschema sah dann zu Mastmitte und Mastende wie folgt aus: erster Tag abends misten und einstreuen, zweiter Tag

Videoaufnahme eins; dritter Tag abends misten und einstreuen; vierter Tag Videoaufnahme zwei; fünfter Tag abends misten und einstreuen, sechster Tag Videoaufnahme drei (vgl. auch Tab. 4). Auch die Aufzeichnungen der Spaltenbodenbuchten erfolgten ebenfalls nach diesem Schema, auch wenn dort nicht gemistet werden musste.

Tab. 4: Aufzeichnungsphasen der Untersuchung

Aufzeichnungsphase	Misten und Streuen	Videoaufnahme
Mastanfang	Tag 1 abends	
		Tag 2: Videoaufnahme 1
		Tag 3: Videoaufnahme 2
		Tag 4: Videoaufnahme 3
Mastmitte	Tag 1 abends	
		Tag 2: Videoaufnahme 1
	Tag 3 abends	
		Tag: 4 Videoaufnahme 2
	Tag 5 abends	
		Tag 6: Videoaufnahme 3
Mastende	Tag 1 abends	
		Tag 2: Videoaufnahme 1
	Tag 3 abends	
		Tag: 4 Videoaufnahme 2
	Tag 5 abends	
		Tag 6: Videoaufnahme 3

3.3.1.2. Einzeltierbeobachtungen

Bei der Auswertung sollte die Beschäftigung der Gruppe mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten analysiert werden, um Präferenzen für die einzelnen Beschäftigungsgeräte zu erfassen und festzustellen, mit welchen Geräten sich auch mehrere Tiere gleichzeitig beschäftigten. Es sollte auch eine Reihe verschiedener Verhaltensweisen einzelner Fokustiere analysiert werden, daher war es nötig, einzelne Tiere für die Verhaltensaufzeichnungen zu Mastanfang, Mastmitte und Mastende zu kennzeichnen. Um das Verhalten einzelner Tiere in den Gruppen auswerten zu können, wurden zu jeder Videoaufzeichnung sechs Fokustiere pro Bucht mittels Punkt-Strich-System markiert. Die Auswahl der Tiere erfolgte zu Mastanfang zufällig, wobei möglichst jeweils drei Kastraten und drei weibliche Fokustiere pro Bucht gekennzeichnet wurden. Bei den Videoaufnahmen zu Mastmitte und Mastende wurden dann die gleichen Fokustiere markiert wie zu Mastanfang. Die Kennzeichnung erfolgte jeweils vor dem Starten der Videokassette mit einem schwarzen Viehzeichenstift und zusätzlichem Besprühen mit blauem oder violetter Viehzeichenspray. Zu jeder Videoaufzeichnung wurden die Tiere nachmarkiert.

3.3.1.3. Auswertung der Verhaltensbeobachtungen

Die Videoaufzeichnungen der ersten 24 h nach dem Einstellen dienten der Erfassung der Zeitdauer, die jedes Tier benötigte, bis es zum ersten Mal Kontakt mit jedem Beschäftigungsgerät hatte, sowie der ersten Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten. Hierzu wurden die Videos an einem Fernseh-Monitor und einem Videorecorder mit JOG/SHUTTLE- Funktion ausgewertet.

Da es bei Aufzeichnung einer der Spaltenbodenbuchten im vierten Durchgang Probleme mit der Videotechnik gab, konnten diese neun Tiere nicht untersucht werden. Es wurde die Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten von insgesamt 63 Tieren der Spaltenbodengruppen ausgewertet, beim eingestreuten Haltungssystem konnten alle 72 eingestellten Tiere berücksichtigt werden.

Das Verhalten der Mastschweinegruppe bzw. der Fokustiere zu Mastanfang, Mastmitte und Mastende wurde computerunterstützt mit der digitalen Version des Programmpaketes THE OBSERVER® 5.0 der Firma Noldus ausgewertet. Hierzu wurde das Videoband zunächst mit dem Programm MEDIA CRUISE digitalisiert und als Media File auf der Festplatte des PCs gespeichert. Bei dem Digitalisierungsvorgang wurden 2 h und 40 Minuten des Original-

videobandes digitalisiert. Diese Zeit entsprach einem 24 h Tag in Realität. Durch das Softwareprogramm THE OBSERVER® 5.0 konnte das Verhalten der Tiere, welches auf der Videokassette in Zeitraffer aufgezeichnet worden war, im Echtzeitmodus ausgewertet werden. So war eine sekundengenaue Auswertung möglich.

Die Hardware-Konfiguration bestand aus einem leistungsfähigen PC mit einer Schnittstelle zu einem Videorecorder der Firma Metz (Metz 9875 HiFi). Dieser Videorecorder wurde für den Digitalisierungsvorgang benötigt.

Für die Auswertung mussten zunächst die Konfiguration und die Customisation des geplanten Projektes erstellt werden. In der Konfiguration waren alle Informationen über die Auswertungsmethode und zu den auszuwertenden Verhaltensweisen zum auszuwertenden Projekt angegeben. Hierbei wurde jeder Verhaltensweise ein Code zugeteilt, dieser bestand bei den meisten Verhaltensweisen aus einer Zahl, bei einigen Verhaltensweisen wurden jedoch auch Buchstaben genutzt. Durch diesen Code war es möglich, die jeweils zu beobachtende Verhaltensweise über die Tastatur zu erfassen.

Durch die Customisation wurde das Auswertungsfenster gestaltet. Es konnte angegeben werden, welche einzelnen Fenster man zur Auswertung benötigt, dazu gehörte z. B. der Event Log zur Auflistung der bereits eingegebenen Verhaltensweisen.

Für die Untersuchung wurden zwei verschiedene Projekte erstellt und ausgewertet. Im Projekt "toyland" wurde die Nutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch die Mastschweinegruppe über 24 h ausgewertet. Über die Tastatur wurde erfasst, wie viele Tiere das Beschäftigungsgerät gleichzeitig nutzen bzw. ob es nicht genutzt wurde. Die entsprechenden Codes werden in der Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Codes für das Projekt "toyland"

Code	Bedeutung des Codes
0	kein Tier beschäftigt sich mit dem Beschäftigungsgerät
1	ein Tier beschäftigt sich mit dem Beschäftigungsgerät
2	zwei Tiere beschäftigen sich mit dem Beschäftigungsgerät
3	drei Tiere beschäftigen sich mit dem Beschäftigungsgerät
4	vier Tiere beschäftigen sich mit dem Beschäftigungsgerät

Beim Projekt "toys" wurde jeweils das Verhalten eines der markierten Fokustiere über 24 h analysiert. Dabei wurden die in Tabelle 6 angegebenen Verhaltensweisen über einen entsprechenden Code über die Tastatur eingegeben.

Tab. 6: Codes für das Projekt "toys"

Code	Bedeutung des Codes
1	laufen
2	liegen
3	Beschäftigung mit dem Pendelbalken
4	Beschäftigung mit dem Kettenkreuz
5	Beschäftigung mit dem Hehebalken
6	Beschäftigung mit Stroh (in der Strohbuch)
7	Beschäftigung mit dem Boden (in der Spaltenbodenbuch)
8	stehen
9	sitzen
0	Beschäftigung mit dem Trog, wobei hier der Aufenthalt am Trog (Kopf im Trog und bewegen der Dosiereinrichtung) erfasst wurde; es konnte nicht unterschieden werden, ob das Tier frisst, wühlt, trinkt oder sich spielerisch mit dem Futter beschäftigte
t	Trinken an der Nippeltränke
b	Beschäftigung mit Buchteneinrichtungen, der Wand, dem Tor, dem Trogbereich oberhalb der Futterglocke oder daneben
s	Beschäftigung mit dem Schwanz eines Buchtenpartners
o	Beschäftigung mit dem Ohr eines Buchtenpartners
p	Beschäftigung mit dem Buchtenpartner, dazu gehörten z. B. das Verdrängen vom Trog, Lecken, Massieren, Wegjagen in der Bucht
a	Aufreiten auf den Buchtenpartner von hinten
e	Scheuern an der Wand oder anderen Buchtengegenständen

Bei beiden Projekten wurde immer über 24 h chronologisch ausgewertet. Die Eingabe des Codes für eine Verhaltensweise signalisierte den Beginn dieses Verhaltens und stellte gleichzeitig das Ende der vorherigen Verhaltensweise dar.

Beim Projekt „toyland“ wurden für die ersten beiden Durchgänge jeweils zwei 24 h-Videos pro Maststadium, Beschäftigungsgerät und Bucht ausgewertet, bei den letzten beiden Durchgängen erfolgte dann nur noch eine Auswertung von einem 24 h-Video (= Zeitraum) pro Maststadium, Beschäftigungsgerät und Bucht.

Für das Projekt „toys“ wurde in allen vier Durchgängen für jedes Fokustier in jedem Maststadium ein 24 h-Video ausgewertet. Insgesamt wurden demnach im Projekt „toyland“ 216 x 24 h-Videos ausgewertet, beim Projekt „toys“ waren es 288 x 24 h-Videos.

3.3.2. Bonitierung der Untersuchungstiere

Alle Tiere wurden beim Einstellen, zu Mastmitte, Mastende und beim Ausstallen auf Verletzungen bonitiert. Dieses diente unter anderem der Feststellung von Wunden, die auf Grund eventueller Verhaltensstörungen, wie z. B. dem Schwanzbeißen, hätten herrühren können. Bonitiert wurden der Schwanz, die Ohren, die Flanken, der Nabel, die Gliedmassen sowie der Bewegungsapparat. Bei allen Punkten gab es eine Boniturnote, die zwischen null und drei lag, wobei null keine Veränderungen und drei starke Veränderungen bedeutete.

Der Schwanz und der Bewegungsapparat wurden nach TROXLER (1979) bonitiert, wie Tabellen 7 und 10 zeigen. In Anlehnung an STUBBE (2000) wurde die Bonitierung der Ohren und Flanken durchgeführt (vgl. Tab. 8). Die Boniturstufungen für den Nabel und die Gliedmassen zeigt Tabelle 9. Die Bonitierung der Tiere wurde immer von zwei Personen durchgeführt, wobei eine das Protokoll führte und die andere die Tiere begutachtete. Die Begutachtung der Tiere erfolgte dabei immer von der gleichen Person.

Tab. 7: Bonitur des Schwanzes (nach TROXLER, 1979)

0	Schwanz (hier kupierter Schwanz) unbeschädigt
1	Schwanzspitze „frisch“ bebissen oder verkrustet
2	Teil des Schwanzes fehlt oder ist unvollständig fixiert
3	Infizierte Wunden oder Abszesse, Schwanz nur noch als Stummel oder gar nicht mehr vorhanden

Tab. 8: Bonitur der Ohren und der Flanken (nach STUBBE, 2000)

0	keine Veränderungen
1	wenige kleine (verkrustete) Kratzer
2	mehrere, deutlich sichtbare Kratzwunden oder Bissspuren (frisch oder verkrustet)
3	tiefe Wunden (frisch oder verkrustet) und flächenhafte Läsionen

Tab. 9: Bonitur des Nabels und der Gliedmassen

0	keine Veränderungen
1	geringgradige Veränderungen
2	mittelgradige Veränderungen
3	hochgradige Veränderungen

Tab. 10: Bonitur des Bewegungsapparates (nach TROXLER, 1979)

0	keine Veränderung
1	steifer Gang
2	geringgradige Lahmheit
3	hochgradige Lahmheit

Neben der Bonitierung wurden bei der täglichen Fütterung und Tierkontrolle die aufgrund von Verletzungen oder anderen Gründen behandelten Tiere über das Behandlungsbuch dokumentiert. Ferner wurden auch vorzeitig ausgestallte oder verendete Tiere vermerkt.

3.3.3. Erfassung der Abnutzung der Beschäftigungsgeräte

Die Maße der Holzstücke, die als Beschäftigungsmaterial an den Beschäftigungsgeräten angebracht worden waren, wurden jeweils zum Ein- und Ausstallen erfasst. Es wurden die Länge des Holzstückes und die Höhe/Breite des Holzstückes an den Seiten und der Mitte mittels Maßband dokumentiert.

Nur beim Hebebalken konnte beim Abmessen der Höhe der Seiten eine genaue Zuordnung erfolgen, hierbei wurde zwischen der Seite unterschieden, die in Richtung Trog zeigte (Trogseite), und der in Richtung Bucht (Buchtenseite).

Neben der Messung der Holzstücke erfolgte auch eine fotografische Dokumentation der Abnutzung der Spielzeuge. Diese wurden nicht nur zum Einstellen und Ausstallen vorgenommen, sondern auch zu Mastmitte und zu Mastende. Im dritten Durchgang war es nötig, das Holzstück des Hebebalkens in den beiden Spaltenbodenbuchten zwischen den Videoaufnahmen zu Mastmitte und Mastende zu erneuern, da dieses sehr stark abgenutzt war. Ähnliches galt auch für den Hebebalken in der Spaltenbodenbucht vier des vierten Durchganges.

Anhand dieser Fotos konnte dann eine Bonitur über die Abnutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Maststadien bei beiden Haltungssystemen durchgeführt werden. Das Boniturschema, welches hierbei angewendet wurde, zeigt die Tabelle 11.

Tab. 11: Boniturschema zur Bestimmung des Abnutzungsgrades der Beschäftigungsgeräte

0	keine Veränderungen
1	geringgradige Abnutzung
2	mittelgradige Abnutzung
3	hochgradige Abnutzung
4	Austausch des Holzstückes

3.3.4. Erfassung der Lebendmasse der Untersuchungstiere

Die Erfassung der Lebendmasse der Untersuchungstiere erfolgte immer zeitgleich mit der Erfassung der Boniturdaten. Die Tiere wurden demnach zum Einstallen, zu Mastmitte, zu Mastende und zum Ausstallen gewogen. Die Erfassung des Einstallgewichtes erfolgte einzeltierbezogen auf dem Ferkelerzeugerbetrieb. Die Wägung zu den anderen drei Terminen erfolgte im Untersuchungsstall ebenfalls einzeltierbezogen über eine mechanische Waage. Der Zeitpunkt der Wägung zu Mastmitte und Mastende lag immer kurz vor oder aber kurz nach der Videoaufzeichnung zu diesen Stadien. Ausgestallt wurden die Tiere bei allen vier Durchgängen nicht gleichzeitig, sondern es erfolgte eine Ausstallung zu zwei bis drei Terminen. Dabei wurden zu den ersten Terminen für die Ausstallung (Verkauf an den Schlachthof) immer nur die Tiere gewogen, die voraussichtlich ein Gewicht von ca. 115 kg hatten. Beim letzten Termin wurden dann alle noch im Stall verbliebenen Tiere gewogen und verkauft.

3.3.5. Erfassung der Futtermenge und des Strohverbrauches

Die eingesetzte Futtermenge pro Aufstallungsvariante wurde täglich erfasst. Das Auffüllen der Futterautomaten erfolgte einmal täglich von Hand, dabei wurde die Futtermenge über eine Federwaage erfasst und dokumentiert. Da jeweils zwei Buchten über einen Futterautomaten versorgt wurden, konnte nicht die Futtermenge pro Bucht, sondern nur pro Variante, Stroh- oder Spaltenbodenbucht, erfasst werden.

Zusätzlich wurde das sich noch im Trog befindliche Futter einmal in der Woche, i. d. R. immer am gleichen Wochentag, zurückgewogen, so dass der wöchentliche Futterverbrauch pro Variante genau bestimmt werden konnte.

Neben dem Futter wurde auch die Menge (Gewicht) des in den Strohbuchten eingesetzten Strohs über die Waage erfasst. Eingestreut wurden die beiden Strohbuchten mit Weizen-, aber

auch mit Gerstenstroh, welches in HD-Ballen gepresst zur Verfügung stand. Der abgewogene Strohballen wurde dann gleichmäßig auf die beiden Strohbuchten verteilt.

Eingestreut wurden die Buchten zumeist nach dem Misten. Gemistet wurde in der Regel drei mal pro Woche, wobei zu Anfang der Untersuchung die Verschmutzung der Buchten noch nicht so stark war, so dass zu diesem Zeitpunkt ein einmaliges Ausmisten pro Woche ausreichte, zweimal wurde dann nur mit frischem Stroh nachgestreut. Zu Mastende war die Verschmutzung gerade in den Sommermonaten so stark, dass auch fast täglich gemistet und nachgestreut werden musste.

3.3.6. Erfassung der Raumtemperatur

Die Raumtemperatur im Untersuchungsstall wurde ebenfalls routinemäßig erfasst. Dieses erfolgte über den Einsatz von Datenloggern (Tinytags Plus). Mit diesen war es möglich, über die gesamte Mastdauer die Temperatur alle zehn Minuten zu erfassen und zu speichern. Die Tinytag Plus-Logger wurden nach jedem Mastdurchgang am PC mit einem speziellen Programm ausgelesen und für den nächsten Mastdurchgang neu gestartet.

3.3.7. Statistische Auswertung

Die erfassten Gewichts-, Bonitur-, Futter- und Strohverbrauchsdaten, die Temperaturdaten sowie die Maße der Beschäftigungsgeräte, die Ergebnisse bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten sowie zur ersten Beschäftigungsdauer wurden zunächst in entsprechenden Excel-Matrizen zusammengefasst.

Die erste statistische Bearbeitung der mit dem Observer ausgewerteten Verhaltensdaten erfolgte mit dem Statistikprogramm des OBSERVER®. Damit war es möglich, die deskriptive Statistik über den gesamten Auswertungszeitraum (24 h/ pro ausgewertetem Videoband) zu berechnen. In dieser waren statistische Maßzahlen für die Anzahl der Tiere, die sich mit dem jeweiligen Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. die jeweiligen Verhaltensweisen des Fokustieres enthalten (vgl. Tab. 12).

Ferner konnte mit den Daten auch die deskriptive Statistik über unterschiedlich gewählte Auswertezeiträume berechnet werden. In dieser Untersuchung wurden neben den 24 h-Auswertungen auch Auswertungen über die Licht- bzw. Dunkelphase sowie stündliche Auswertungen der Daten bei beiden Untersuchungsprojekten vorgenommen. Dabei wurden sowohl die prozentualen Anteile als auch die absoluten Werte in Sekunden auf Basis der genannten Zeiträume berechnet.

Zur weiteren Auswertung wurden die mit dem OBSERVER® gewonnenen einzelnen Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen entsprechend zusammengefasst. Es wurde hier für das Projekt „toyland“ und das Projekt „toys“ je eine Matrix mit den Angaben der Daten in Prozent als auch in Sekunden, bezogen auf 24 Stunden, bezogen auf die Licht- bzw. Dunkelphase sowie bezogen auf die einzelnen Stunden in Excel erstellt. Die Matrizen wurden dann in das Statistikprogramm SPSS (Version 12.0 for Windows) exportiert. Ebenso wurden auch die in Excel erstellten Gewichts-, Futter-, Stroh- und Bonitierungsdaten der Tiere sowie die Daten zu den Beschäftigungsgeräten in das Statistikprogramm SPSS exportiert.

Tab. 12 Berechnete statistische Parameter des Statistikpaketes des Observer

Fenster	Bedeutung
total number	Häufigkeit der jeweiligen Anzahl der Tiere, die sich mit dem Gegenstand beschäftigten, bzw. Häufigkeit der jeweiligen Verhaltensweisen des Fokustieres
total duration (s)	Dauer in Sekunden, in der sich eine bestimmte Anzahl der Tiere mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigte, bzw. Dauer des beobachteten Verhaltensmerkmals in der Gesamtauswertezeit (24 h)
total duration (% of observation)	Prozentualer Anteil der Tiere, die sich mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. Anteil des beobachteten Verhaltensmerkmals an der Gesamtauswertezeit (24 h)
total duration (% of intervall)	Prozentualer Anteil der Tiere, die sich mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. Anteil des beobachteten Verhaltensmerkmals in einem gewählten Intervall (z. B. 1 Stunde von 8 bis 9 Uhr)
mean duration (s)	Mittlere Dauer in Sekunden, in der sich eine bestimmte Anzahl der Tiere mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. Dauer eines beobachteten Verhaltensmerkmals in der Gesamtauswertezeit (24 h) bzw. im gewählten Intervall
minimum (s)	minimale Dauer in Sekunden, in der sich eine bestimmte Anzahl der Tiere mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. Dauer eines beobachteten Verhaltensmerkmals in der Gesamtauswertezeit (24 h) bzw. im gewählten Intervall
maximum (s)	Maximale Dauer in Sekunden, in der sich eine bestimmte Anzahl der Tiere mit dem Beschäftigungsgerät beschäftigten, bzw. Dauer eines beobachteten Verhaltensmerkmals in der Gesamtauswertezeit (24 h) bzw. im gewählten Intervall
standard error of mean duration	Standardfehler der mittleren Beschäftigungsdauer

Die statistische Datenbearbeitung im SPSS-Programm beinhaltete den Bereich der deskriptiven Statistik (Berechnung der statistischen Maßzahlen: Stichprobenumfang, Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum) sowie die Anwendung univariater Varianzanalysen und nichtparametrischer Tests, wie der Mann-Whitney-U-Test und der Kruskal-Wallis-H-Test.

Zuvor wurden für die Daten jedoch über eine explorative Datenanalyse Histogramme erstellt und Tests zur Prüfung auf Normalverteilung (Kolomogorov-Smirnov-Test) durchgeführt. Nur

bei normalverteilten sowie annähernd normalverteilten Daten wurde dann eine univariate Varianzanalyse zur weiteren statistischen Auswertung genutzt. Bei einigen nicht normalverteilten Verhaltensdaten konnte über eine Wurzeltransformation eine annähernde Normalverteilung erreicht werden, so dass in diesem Fall mit diesen transformierten Daten gerechnet wurde.

Bei der Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät konnte über eine Transformation in Form einer Logarithmustransformation ($y = \ln(x+2)$) eine annähernde Normalverteilung erreicht werden, so dass hier dann die Statistik über die logarithmierten Daten berechnet wurde.

Bei den Daten, bei denen auch über eine Transformation keine Normalverteilung der Daten erreicht werden konnte, wurden die schon aufgeführten nichtparametrischen Tests zur weiteren statistischen Analyse angewandt.

Sowohl bei allen einzelnen Verhaltensdaten aus den Projekten „toys“ und „toyland“, bei der Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät als auch bei den Lebendmassedaten wurden zunächst alle möglichen Interaktionen der Einflussfaktoren einzeln geprüft und nur diejenigen im Modell berücksichtigt, bei denen sich diese Interaktion(nen) als signifikant erwiesen haben.

Folgende Modelle wurden dabei angewandt

Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät:

$$y_{ij} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Geschlecht}_j + e_{ij}$$

y = Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Pendelbalken, dem Kettenkreuz und dem Hehebalken

„toyland“: Gesamtnutzungsdauer der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Stadium}_j + \text{Licht}_k + (\text{Haltungssystem} \times \text{Stadium})_{ij} + e_{ijkl}$$

y = Gesamtnutzungsdauer des Pendelbalken; des Kettenkreuzes oder des Hehebalkens durch die Mastschweinegruppe

Bei der Auswertung der Daten bezogen auf die jeweilige Tageszeit (Licht- oder Dunkelphase) wurde für die Gesamtnutzungsdauer der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch die Mastschweinegruppe auch der Faktor Tageszeit berücksichtigt. Das berechnete Modell sah wie folgt aus:

„toyland“: Gesamtnutzungsdauer der Beschäftigungsgeräten durch die Tiere der Mastgruppe:

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Stadium}_j + \text{Licht}_k + \text{Tageszeit}_l + (\text{Haltungssystem} \times \text{Stadium})_{ij} + (\text{Haltungssystem} \times \text{Licht})_{ik} + (\text{Haltungssystem} \times \text{Tageszeit})_{il} + (\text{Licht} \times \text{Tageszeit})_{kl} + e_{ijkl}$$

y = Gesamtnutzungsdauer des Pendelbalken, des Kettenkreuzes oder des Hehebalkens durch die Mastschweinegruppe

„toys“: Beschäftigungsparameter der Fokustiere:

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Stadium}_j + \text{Licht}_k + \text{Geschlecht}_l + (\text{signifikant getestete Interaktionen für die jeweilige Verhaltensweise}) + e_{ijkl}$$

y = liegen, laufen, stehen, sitzen, Beschäftigung mit dem Trog, der Tränke, den Beschäftigungsgeräten, der Buchteneinrichtung, dem Buchtenpartner u. a.

Auch bei der Auswertung der Daten bezogen auf die jeweilige Tageszeit (Licht- oder Dunkelphase) wurde für die normalverteilten Verhaltensparameter der Faktor Tageszeit berücksichtigt, das berechnete Modell sah wie folgt aus:

„toys“: Beschäftigungsparameter der Fokustiere:

$$y_{ijkml} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Stadium}_j + \text{Licht}_k + \text{Geschlecht}_l + \text{Tageszeit}_m + (\text{signifikant getestete Interaktionen für die jeweilige Verhaltensweise}) + (\text{Licht} \times \text{Tageszeit})_{km} + e_{ijkml}$$

y = laufen, stehen, sitzen, Beschäftigung mit dem Trog, der Buchteneinrichtung, dem Buchtenpartner u. a.

Lebendmassedaten:

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Licht}_j + \text{Geschlecht}_k + b \frac{(\text{Einstallgewicht}_l - \text{Einstallgewicht}_1)}{(\text{Einstallgewicht}_l - \text{Einstallgewicht}_1)} + e_{ijkl}$$

y = tägliche Zunahme; Gesamtzunahme

Die Einflussfaktoren Haltungssystem, Stadium, Licht, Geschlecht und Tageszeit sowie die signifikanten Interaktionen gingen hierbei als fixe Effekte in das Modell ein. Bei den Lebendmassedaten wurde zudem die Kovariable Einstallgewicht mit berücksichtigt.

Bei den Boniturdaten der Tiere sowie bei den Boniturdaten der Beschäftigungsgeräte wurden Häufigkeiten berechnet und der Chi-Quadrat-Test in Kontingenztafeln zur weiteren statistischen Analyse angewendet. Bei der Bonitierung der Ohren der Untersuchungstiere wurden zudem Klassen gebildet, in denen über 0 (keine Verletzung) und 1 (Verletzung) angegeben wurde, ob eine Verletzung vorlag oder nicht. Mit diesen Werten konnte dann über das Statistikprogramm SAS eine univariate Varianzanalyse berechnet werden, die anstatt einer Normalverteilung eine Binominalverteilung voraussetzt.

Folgendes Modell wurde dabei angewandt:

$$y_{ijkl} = \mu + \text{Haltungssystem}_i + \text{Stadium}_j + \text{Licht}_k + \text{Geschlecht}_l + (\text{Haltungssystem} \times \text{Stadium})_{ij}$$

y = Auftreten von Ohrverletzungen

Für die Stroh- und Futterdaten sowie die Maße der Beschäftigungsgeräte wurde nur die deskriptive Statistik berechnet.

Bei der Darstellung der Ergebnisse wurden folgende Signifikanzgrenzen verwendet:

- signifikant (*) $p < 0,05$
- hochsignifikant (**) $p < 0,01$
- höchstsignifikant (***) $p < 0,001$.

4. Ergebnisse

4.1. Ethologische Untersuchungen

4.1.1. Ergebnisse zur Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten

Einflussfaktor Haltungssystem

Die Tiere in den Strohboxen benötigten im Mittel 12,0 Minuten, bis sie den ersten Kontakt mit dem Pendelbalken hatten, 16,5 Minuten bis zum ersten Kontakt mit dem Kettenkreuz und 8,3 Minuten bis zum ersten Kontakt mit dem Hebebalken (Tab. 13). Auch die einstreulos gehaltenen Tiere brauchten im Mittel mit 16,7 Minuten beim Kettenkreuz am längsten bis zum ersten Kontakt. Bis zum ersten Kontakt mit dem Pendelbalken benötigten diese Tiere im Mittel 10,6 Minuten und für den Hebebalken 7,9 Minuten.

Tab. 13: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten in den beiden Haltungssystemen

	Beschäftigungs- gerät	\bar{x} (sec)	\bar{x} (min)	s (sec)	Min (sec)	Max (sec)
Strohbox n = 72	Pendelbalken	721	12,0	1300	5	7599
	Kettenkreuz	990	16,5	1643	8	9183
	Hebebalken	497	8,3	622	1	3074
Spaltenbodenbox n = 63	Pendelbalken	633	10,6	1057	4	7003
	Kettenkreuz	1002	16,7	2210	1	15240
	Hebebalken	474	7,9	540	9	1839

Mit Ausnahme des Kettenkreuzes hatten über 50 Prozent der Tiere in beiden Haltungssystemen nach 5 Minuten den ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät (Tab. 14). Über 90 Prozent der Tiere hatten nach etwa 30 Minuten den ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten, lediglich beim Kettenkreuz in der Strohbox lag der Wert mit 83,3 Prozent deutlich darunter. 100 Prozent der Tiere hatten nur beim Hebebalken innerhalb einer Stunde den Erstkontakt. Beim Pendelbalken und beim Kettenkreuz lag der Zeitpunkt, bis zu dem das letzte Tier den ersten Kontakt mit dem jeweiligen Beschäftigungsgerät hatte, zum Teil weit über eine Stunde.

Tab. 14: Kumulative Prozentangaben für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den drei Beschäftigungsgeräten in beiden Haltungssystemen (Rohdaten)

Haltungssystem	Beschäftigungsgerät	Zeit in Minuten						100 Prozent erreicht nach
		<1	<5	<10	<15	<30	<60	
Strohbucht n = 72	Pendelbalken	19,4	52,8	70,8	84,7	90,3	97,2	126,7 min
	Kettenkreuz	11,1	45,8	61,1	79,2	83,3	94,4	153,1 min
	Hebebalken	13,9	55,6	73,6	84,7	93,1	100	51,2 min
Spaltenbodenbucht n = 63	Pendelbalken	23,8	57,1	71,4	74,6	90,5	98,4	116,7 min
	Kettenkreuz	15,9	44,4	58,7	71,4	90,5	96,8	254,0 min
	Hebebalken	14,3	58,7	74,6	77,8	98,4	100	30,7 min

Da die Daten jedoch nicht normalverteilt waren, musste für die weitere statistische Bearbeitung der Daten eine Transformation in Form einer Logarithmustransformation ($y = \ln(x+2)$) durchgeführt werden. Für die Darstellung der Ergebnisse wurden die LSQ-Mittelwerte dann zurücktransformiert. Dabei zeigten sich große Unterschiede zwischen den Rohmittelwerten und den zurücktransformierten LSQ-Mittelwerten. Dieses lässt sich dadurch erklären, dass durch die Transformation der Daten auch extreme Ausreißerwerte so verändert wurden, dass sich eine annähernde Normalverteilung ergab und sich so auch entsprechend der Mittelwert veränderte.

In der Strohbucht nutzten die Tiere im Mittel nach 3,9 Minuten den Hebebalken am schnellsten, nach 4,0 Minuten den Pendelbalken. Am längsten brauchten die Tiere, bis sie mit dem Kettenkreuz Kontakt hatten. Hier betrug die mittlere Zeit bis zum ersten Kontakt 5,9 Minuten (zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte, Abb. 14)

Auch die Tiere im einstreulosen System brauchten beim Kettenkreuz mit 5,5 Minuten am längsten, bis sie sich damit zum ersten Mal beschäftigten. Der Kontakt mit dem Pendelbalken war hier der schnellste mit 3,3 Minuten, die erste Beschäftigung mit dem Hebebalken nahm hier mit 4,0 Minuten eine mittlere Position ein. Zwischen den beiden Haltungssystemen gab es bei allen drei Beschäftigungsgeräten keine signifikanten Unterschiede.

Bezüglich der Spieldauer ließ sich feststellen, dass sich die Tiere beim Erstkontakt in beiden Haltungssystemen am längsten mit dem Hebebalken beschäftigten. In der Strohbucht lag die mittlere Beschäftigungsdauer bei 7,8 Sekunden, in der Spaltenbucht bei 7,3 Sekunden. Mit dem Pendelbalken beschäftigten sich die Tiere in der Strohbucht mit 2,9 Sekunden am kürzesten. Die Beschäftigungsdauer mit dem Kettenkreuz nahm mit 3,6 Sekunden eine mittlere Position ein.

Bei den einstreulos gehaltenen Tieren konnte die kürzeste Beschäftigungsdauer beim ersten Kontakt mit dem Kettenkreuz festgestellt werden. Diese betrug im Mittel 2,2 Sekunden. Hier nahm mit 4,0 Sekunden der Pendelbalken die Mittelstellung ein. Die unterschiedliche Beschäftigungsdauer mit den Spielzeugen konnte in beiden Haltungssystemen mittels Kruskal-Wallis-Test höchstsignifikant abgesichert werden. Zwischen den beiden Haltungssystemen konnten bei allen drei Beschäftigungsgeräten auch bei der Spieldauer keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

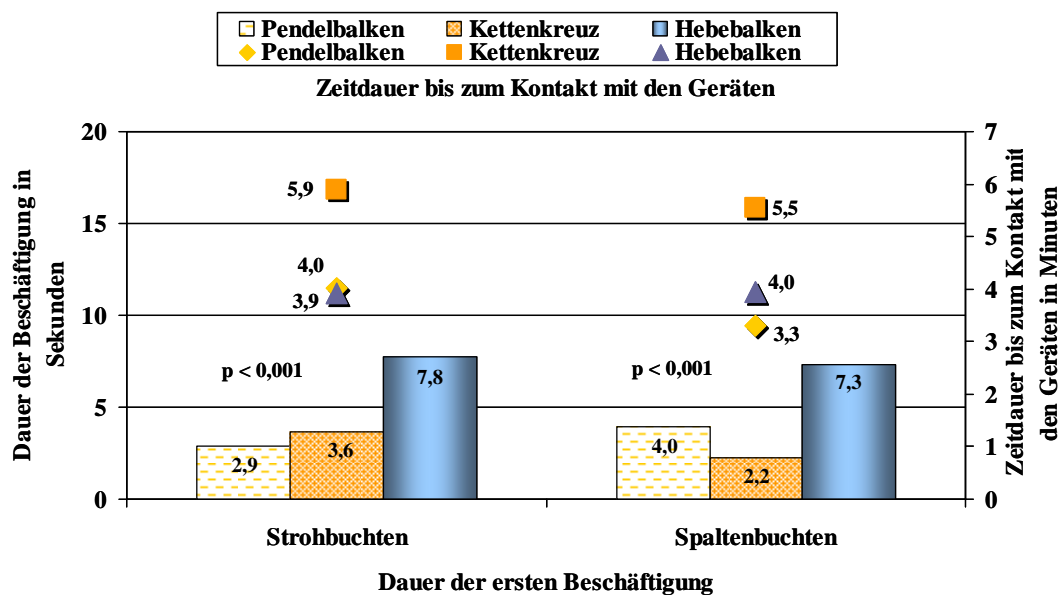


Abb. 14: Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten (Punkte) und Dauer der ersten Beschäftigung beim ersten Kontakt in den unterschiedlichen Haltungssystemen (Säulen)

Einflussfaktor Geschlecht

Sowohl die männlichen Tiere (16,5 Minuten) als auch die weiblichen Tiere (16,7 Minuten) benötigten beim Kettenkreuz am längsten, bis sie das erste Mal Kontakt mit diesem Gerät hatten. Am kürzesten dauerte die Kontaktaufnahme bei beiden Geschlechtern beim Hehebalken (7,0 Minuten bei den männlichen, 9,1 Minuten bei den weiblichen Tieren). Der Pendelbalken nahm sowohl bei den männlichen Tieren mit 11,3 Minuten bis zum ersten Kontakt als auch bei den weiblichen Tieren mit 11,4 Minuten bis zur ersten Beschäftigung eine mittlere Position ein (Tab.15).

Tab. 15: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten bei beiden Geschlechtern

	Beschäftigungs- gerät	\bar{x} (sec)	\bar{x} (min)	s (sec)	min (sec)	max (sec)
♂ n = 62	Pendelbalken	677	11,3	1386	5	7599
	Kettenkreuz	990	16,5	1881	12	9183
	Hebebalken	418	7,0	555	1	3074
♀ n = 73	Pendelbalken	683	11,4	1002	4	5614
	Kettenkreuz	1001	16,7	1967	1	15240
	Hebebalken	545	9,1	603	9	2492

Über 50 Prozent der weiblichen und männlichen Tiere hatten mit dem Pendelbalken und mit dem Hebebalken schon nach 5 Minuten den ersten Kontakt (Tab. 16). Beim Kettenkreuz konnten mehr als 50 % der Tiere erst nach 10 Minuten beobachtet werden. Nach 30 Minuten hatten 98,4 Prozent der männlichen Tiere zum ersten Mal Kontakt mit dem Hebebalken, bei den weiblichen Tieren waren es 93,2 Prozent.

Bei den anderen bei den Beschäftigungsgeräten konnten bei den männlichen Tieren zu diesem Zeitpunkt nur weniger als 92 Prozent der Tiere mit dem ersten Kontakt ausgemacht werden, bei den weiblichen Tieren lag dieser Wert sogar unter 90 Prozent.

Tab. 16: Kumulative Prozentangaben für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den drei Beschäftigungsgeräten bei den beiden Geschlechtern (Rohdaten)

Geschlecht	Beschäftigungs- gerät	Zeit in Minuten						100 Prozent erreicht nach
		<1	<5	<10	<15	<30	<60	
♂ n = 69	Pendelbalken	19,4	53,2	75,8	85,5	91,9	96,8	126,7 min
	Kettenkreuz	12,9	45,2	58,1	74,2	87,1	95,2	153,1 min
	Hebebalken	21,0	59,7	75,8	88,7	98,4	100	51,2 min
♀ n = 66	Pendelbalken	23,3	56,2	67,1	75,3	89,0	98,6	93,6 min
	Kettenkreuz	13,7	45,2	61,6	69,9	86,3	95,9	254,0 min
	Hebebalken	8,2	54,8	72,6	75,3	93,2	100	41,5 min

Bei beiden Geschlechtern hatten nur beim Hebebalken 100 % der Tiere nach einer Stunde bereits das erste Mal Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät gehabt. Bei den anderen beiden Geräten dauerte es bei beiden Geschlechtern z. T. weit über eine Stunde, bis beim letzten Tier die erste Beschäftigung stattfand (Tab. 16).

Die männlichen Tiere beschäftigten sich im Mittel nach 3,2 Minuten zum ersten Mal mit dem Hehebalken, nach 3,5 Minuten mit dem Pendelbalken und erst nach 5,7 Minuten mit dem Kettenkreuz (zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte, Abb.15)

Die weiblichen Tiere beschäftigten sich im Mittel nach 3,8 Minuten zuerst mit dem Pendelbalken. Mit 5,7 Minuten war das Kettenkreuz das letzte Beschäftigungsgerät, welches die weiblichen Tiere nutzten. Durch den ersten Kontakt nach 4,8 Minuten nahm der Hehebalken eine Mittelstellung bei den weiblichen Tieren ein. Bei allen drei Beschäftigungsgeräten gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern.

Mittels Kruksal-Wallis-Test konnten bei beiden Geschlechtern höchst signifikante Unterschiede bezüglich der ersten Spieldauer zwischen den einzelnen Beschäftigungsgeräten nachgewiesen werden. Bei beiden Geschlechtern wurde der Hehebalken am längsten genutzt. Die männlichen Tiere beschäftigten sich beim ersten Mal im Mittel 6,8 Sekunden mit dem Hehebalken, die weiblichen Tiere 8,1 Sekunden. Die Beschäftigungsdauer mit dem Pendelbalken lag bei den männlichen Tieren bei 2,6 Sekunden und beim Kettenkreuz bei 3,0 Sekunden. Die weiblichen Tiere nutzten den Pendelbalken im Mittel 4,0 Sekunden, das Kettenkreuz nur 3,0 Sekunden. Die Unterschiede in der Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten zwischen den Geschlechtern waren nicht signifikant

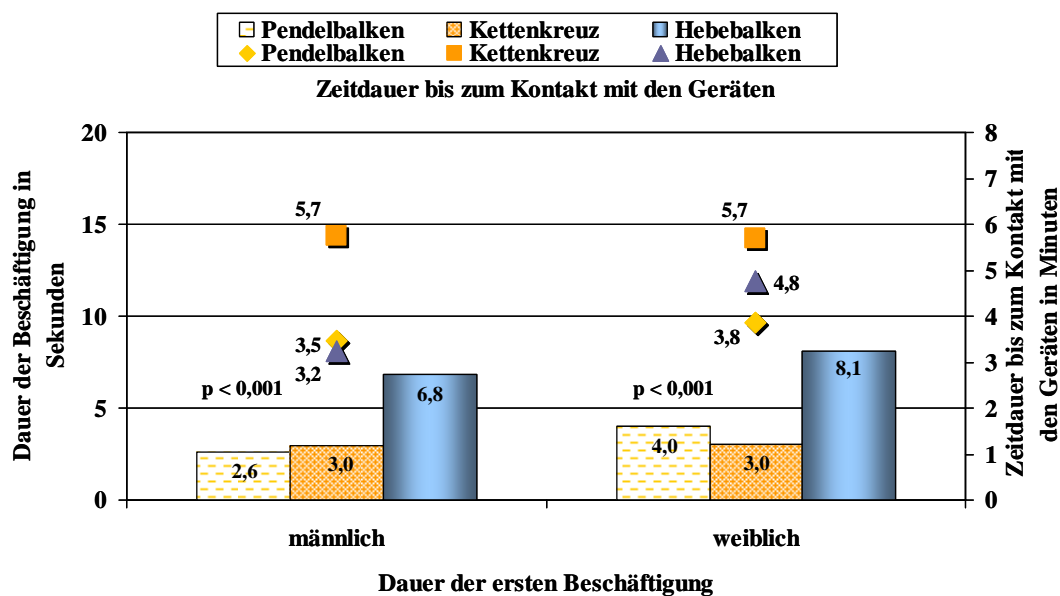


Abb. 15: Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten (Punkte) und Dauer der ersten Beschäftigung bei den unterschiedlichen Geschlechtern (Säulen)

4.1.2. Ergebnisse zur Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe (Projekt „toyland“)

Nutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte (Rohdaten)

Bei allen drei Beschäftigungsgeräten wird deutlich, dass sie überwiegend jeweils von einem Tier genutzt wurden (Tab. 17). Gelegentlich konnten auch zwei Tiere, die die Geräte gleichzeitig nutzten, bei allen drei Varianten beobachtet werden. Drei und vier Tiere gleichzeitig nutzten den Pendelbalken und den Hehebalken eher selten, eine Beschäftigung von drei oder vier Tieren gleichzeitig mit dem Kettenkreuz konnte dagegen schon häufiger beobachtet werden.

Der Pendelbalken wurde im Mittel zu 0,75 % in 24 Stunden durch ein Tier genutzt, was einer mittleren Nutzungsdauer von 10,85 Minuten entsprach. Zwei Tiere gleichzeitig nutzten den Pendelbalken durchschnittlich zu 0,12 % in 24 Stunden (1,77 Minuten) und drei Tiere gleichzeitig sogar nur zu 0,01 % in 24 Stunden (0,09 Minuten). Insgesamt wurde der Pendelbalken von der Mastschweinegruppe im Mittel nur zu 0,88 % am Tag zur Beschäftigung genutzt, was einer mittleren Beschäftigungsdauer von 12,71 Minuten in 24 Stunden entsprach.

Die Nutzungsdauer des Kettenkreuzes war dagegen deutlich höher. Dieses Beschäftigungsgerät wurde durchschnittlich zu 1,33 % in 24 Stunden (19,2 Minuten) von einem Tier und zu 0,37 % in 24 Stunden (5,26 Minuten) von zwei Tieren gleichzeitig zur Beschäftigung genutzt. Drei Tiere gleichzeitig nutzten das Kettenkreuz im Mittel zu 0,09 % in 24 Stunden (1,25 Minuten), zu 0,02 % in 24 Stunden (0,22 Minuten) wurde das Kettenkreuz von vier Tieren genutzt. Das Kettenkreuz wurde somit insgesamt zu 1,8 % am Tag durch die Mastschweinegruppe genutzt, was einer Nutzungsdauer von durchschnittlich 25,93 Minuten entsprach.

Die Nutzung des Hehebalkens durch die Mastschweinegruppe nahm eine mittlere Stellung ein. Dieses Gerät nutzte ein Tier zu 1,11 % am Tag, was eine mittlere Nutzungsdauer von täglich 16 Minuten bedeutete. Zwei Mastschweine, die den Hehebalken gleichzeitig nutzten wurde zu 0,09 % in 24 Stunden (1,27 Minuten) festgestellt, drei und vier Tiere konnten nur sehr selten beobachtet werden. Insgesamt nutzten die Tiere einer Mastschweinegruppe den Hehebalken im Mittel zu 1,2 % in 24 Stunden zur Beschäftigung, die durchschnittliche Nutzungsdauer lag demnach bei 17,33 Minuten am Tag. Auffällig bei allen drei Beschäftigungsgeräten war auch die große Schwankungsbreite, welche sich an der Standardabweichung sowie an den Minimal- und Maximalwerten ablesen lässt.

Tab. 17: Nutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe (Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)

Beschäftigungs- gerät	An- zahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Pendelbalken	1	0,75	10,85	0,7	0,08	0,06	0,92	4,66	67,15
	2	0,12	1,77	0,33	0,04	0	0	2,54	36,51
	3	0,01	0,09	0,02	0	0	0	0,15	2,22
	4	0	0	0	0	0	0	0,01	0,12
	ges	0,88	12,71	0,88	0,1	0,06	0,92	5,22	75,23
Kettenkreuz	1	1,33	19,2	1,1	0,13	0,14	1,98	5,12	73,78
	2	0,37	5,26	0,47	0,06	0	0	1,92	27,66
	3	0,09	1,25	0,18	0,02	0	0	1,15	16,53
	4	0,02	0,22	0,05	0,01	0	0	0,34	4,96
	ges	1,8	25,93	1,66	0,2	0,14	1,98	7,11	102,42
Hebebalken	1	1,11	16,0	0,91	0,11	0,16	2,29	5,9	84,95
	2	0,09	1,27	0,16	0,02	0	0	0,81	11,6
	3	0	0,05	0,01	0	0	0	0,05	0,78
	4	0	0,01	0,01	0	0	0	0,06	0,82
	ges	1,2	17,33	1,05	0,12	0,16	2,29	6,76	97,33

Nutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Haltungssystemen (Rohdaten)

In beiden Haltungssystemen wurden der Pendelbalken, das Kettenkreuz und der Hebebalken durch ein bis zu vier Tier(en) gleichzeitig genutzt (Tab.18 -20).

Alle drei Beschäftigungsgeräte wurden von den Tieren in den Spaltenbodenbuchten zumeist mehr genutzt als von den Tieren in den Strohbuchten.

Wurde der Pendelbalken in der Strohbucht durchschnittlich zu 0,61 % in 24 Stunden (8,74 Minuten) durch ein Tier genutzt, so lag der entsprechende Wert in den Spaltenbodenbuchten bei 0,9 % in 24 Stunden (12,96 Minuten).

Das Kettenkreuz wurde von einem Tier in den Spaltenbodenbuchten zu 1,7 % am Tag (24,45 Minuten) zur Beschäftigung genutzt, in den Strohbuchten betrug dieser Zeitanteil nur 0,97 % am Tag (13,94 Minuten).

Die Nutzungsdauer des Hebebalkens durch ein Tier lag in den Strohbuchten bei 0,74 % in 24 Stunden (10,66 Minuten) und bei 1,48 % (21,33 Minuten) in den Spaltenbodenbuchten.

Das Kettenkreuz wurde in beiden Haltungssystemen am häufigsten von einem bis zu vier Tieren gleichzeitig genutzt. In den Strohbuchten lag dieser Wert bei 1,24 % in 24 Stunden (17,89 Minuten), in den Spaltenbodenbuchten bei 2,36 % in 24 Stunden (33,96 Minuten).

Die Nutzung des Pendelbalkens war in beiden Haltungssystemen am geringsten und die des Hehebalkens nahm eine mittlere Stellung ein. Die abnehmende Abstufung der Nutzung von einem zu vier Tieren ließ sich bei den Rohdaten auch bei verschiedener Lichttaglänge und in den einzelnen Maststadien beobachten (vgl. Tab. A4 bis A9 im Anhang).

Tab 18: Nutzung des Pendelbalkens durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe
(Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)

Pendelbalken									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Strohbuchten	1	0,61	8,74	0,46	0,08	0,14	2,02	2,37	34,08
	2	0,15	2,13	0,45	0,07	0	0	2,54	36,51
	3	0,01	0,08	0,02	0	0	0	0,9	1,29
	4	0	0	0	0	0	0	0,1	0,12
	ges	0,76	10,96	0,73	0,12	0,15	2,1	3,46	49,75
Spaltenbodenbuchten	1	0,9	12,96	0,85	0,14	0,06	0,92	4,66	67,15
	2	0,1	1,42	0,16	0,03	0	0	0,8	11,48
	3	0,01	0,1	0,03	0	0	0	0,15	2,22
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	ges	1,01	14,47	1,0	0,17	0,06	0,92	5,22	75,23

Tab 19: Nutzung des Kettenkreuzes durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe
(Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)

Kettenkreuz									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Strohbuchten	1	0,97	13,94	0,86	0,14	0,14	1,98	4,38	63,09
	2	0,22	3,17	0,32	0,05	0	0	1,34	19,35
	3	0,05	0,68	0,11	0,02	0	0	0,64	9,25
	4	0,01	0,12	0,02	0	0	0	0,1	1,38
	ges	1,24	17,89	1,23	0,2	0,14	1,98	5,86	84,44
Spaltenbodenbuchten	1	1,7	24,45	1,2	0,2	0,33	4,74	5,12	73,78
	2	0,51	7,35	0,55	0,09	0	0	1,92	27,66
	3	0,13	1,83	0,23	0,04	0	0	1,15	16,53
	4	0,02	0,33	0,06	0,01	0	0	0,34	4,96
	ges	2,36	33,96	1,86	0,31	0,33	4,74	7,11	102,42

Tab 20: Nutzung des Hebebalkens durch ein oder mehrere Tiere der Mastgruppe
(Rohmittelwerte in % pro 24 h und in Minuten pro 24 h)

Hebebalken									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von \bar{x} in %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Strohbuchten	1	0,74	10,66	0,41	0,07	0,16	2,29	1,82	26,25
	2	0,05	0,67	0,08	0,01	0	0	0,38	5,51
	3	0	0,02	0,01	0	0	0	0,05	0,74
	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	ges	0,79	11,52	0,46	0,08	0,16	2,29	1,92	27,74
Spaltenboden buchten	1	1,48	21,33	1,12	0,19	0,31	4,51	5,9	84,95
	2	0,13	1,87	0,2	0,03	0	0	0,81	11,60
	3	0	0,08	0,01	0	0	0	0,05	0,78
	4	0	0,02	0,01	0	0	0	0,06	0,82
	ges	1,62	23,3	1,29	0,21	0,31	4,51	6,76	97,33

Einfluss der im statistischen Modell berücksichtigten Parameter

In der Tabelle 21 werden die Signifikanzen der im Modell der univariaten Varianzanalyse verwendeten Parameter sowie der Interaktion Haltungssystem x Stadium angegeben. Die Interaktionen Haltungssystem x Licht sowie Stadium x Licht wurden ebenfalls geprüft, da sich hier jedoch keine Signifikanzen ergaben, wird hierauf im Folgenden nicht weiter eingegangen.

Es kann festgestellt werden, dass es keinen Faktor gibt, der als alleinige Einflussgröße betrachtet werden kann. Für die Gesamtnutzung, das heißt die Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch alle Tiere der Mastgruppe, gibt es jeweils unterschiedliche Faktoren, die einen Einfluss auf die Beschäftigungsdauer haben. Beim Pendelbalken hatte nur das Maststadium einen Einfluss auf die Dauer der Nutzung. Beim Hebebalken hatte das Haltungssystem einen Einfluss auf die Gesamtnutzung.

Auf die Gesamtnutzung des Kettenkreuzes konnte bei mehreren Faktoren ein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Hier waren sowohl das Haltungssystem, das Maststadium sowie die Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium von Bedeutung. Keinen Einfluss auf die Gesamtnutzung aller drei Beschäftigungsgeräte durch die Mastschweinegruppe hatte die Lichttaglänge.

Tab. 21: Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren auf die Gesamtnutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe

transformierte Gesamtnutzung durch die Mast-schweinegruppe beim	Haltungs-system	Stadium	Licht	Haltungs-system x Stadium
Pendelbalken	n.s.	***	n.s.	n.s.
Kettenkreuz	***	***	n.s.	**
Hebebalken	***	n.s.	n.s.	n.s.

Da die Daten der Gesamtnutzung der einzelnen Beschäftigungsgeräte nicht normalverteilt waren, musste auch hier, wie schon bei den Daten für die Zeit bis zum ersten Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten, für die weitere statistische Bearbeitung eine Transformation, in Form einer Wurzeltransformation, durchgeführt werden.

Auch bei den zurücktransformierten LSQ-Mittelwerten für die Gesamtnutzung durch die Mastschweinegruppe zeigten sich Abweichungen von den Rohmittelwerten, die sich auch hier dadurch erklären lassen, dass durch die Transformation der Daten auch extreme Ausreißerwerte so verändert wurden, dass sich eine annähernde Normalverteilung ergab und sich so auch entsprechend der Mittelwert veränderte. Gleiches trifft auch auf transformierte Verhaltensparameter bzw. die zurücktransformierten LSQ-Mittelwerte, die anhand der Fokustiere (Projekt „toys“) erhoben wurden, zu.

Die Daten zur Nutzung von einem, zwei, drei oder vier Tieren gleichzeitig ließen sich auch durch eine Transformation nicht normalverteilen, so dass auf eine weitere statistische Bearbeitung dieser Daten verzichtet wurde. Im Folgenden werden daher nur die geschätzten zurücktransformierten LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung durch die Tiere der Mastgruppe dargestellt.

Einflussfaktor Haltungssystem

Der Pendelbalken wurde in den Strohbuchten im Mittel zu 0,65 % in 24 Stunden zur Beschäftigung angenommen, was einer durchschnittlichen Gesamtnutzung von 9,34 Minuten am Tag entsprach. Die Tiere der Mastschweinegruppe in der Spaltenbodenbucht nutzten

dieses Beschäftigungsgerät durchschnittlich zu 0,85 % (12,25 Minuten). Die Unterschiede in der Nutzungsdauer des Pendelbalkens ließen sich jedoch statistisch nicht absichern (Abb. 16). Der Hebebalken wurde in beiden Haltungssystemen länger zur Beschäftigung genutzt als der Pendelbalken. Im eingestreuten Haltungssystem lag die durchschnittliche Nutzungsdauer bei 0,73 % am Tag (10,48 Minuten). Die Tiere im einstreulosen Haltungssystem nutzten dieses Spielzeug im Mittel mit 1,44 % am Tag (20,72 Minuten) etwa doppelt so oft wie die Tiere im Strohsystem (Abb. 16).

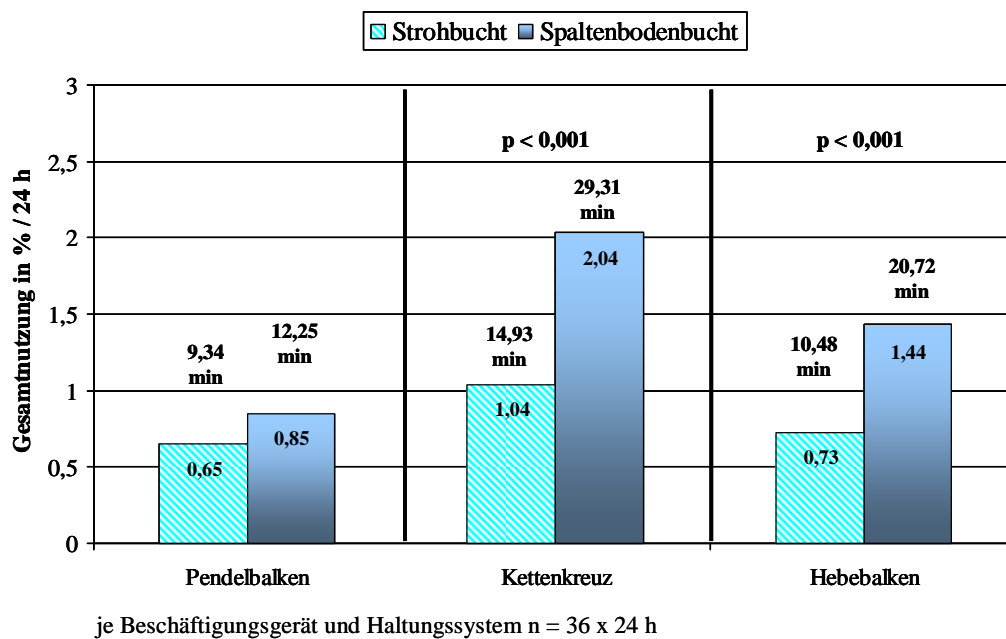


Abb. 16: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in den beiden Haltungssystemen

Am besten wurde in beiden Haltungssystemen das Kettenkreuz angenommen. Auch hier lag die durchschnittliche Gesamtnutzung in den Spaltenbodenbuchten mit durchschnittlich 2,04 % am Tag (29,31 Minuten) nahezu doppelt so hoch wie die in den Strohbuchten. Hier nutzten die Tiere der Mastgruppe das Kettenkreuz im Mittel nur zu 1,04 % in 24 Stunden, was eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 14,93 Minuten bedeutete. Die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen konnten beim Hehebalken und beim Kettenkreuz höchstsignifikant abgesichert werden.

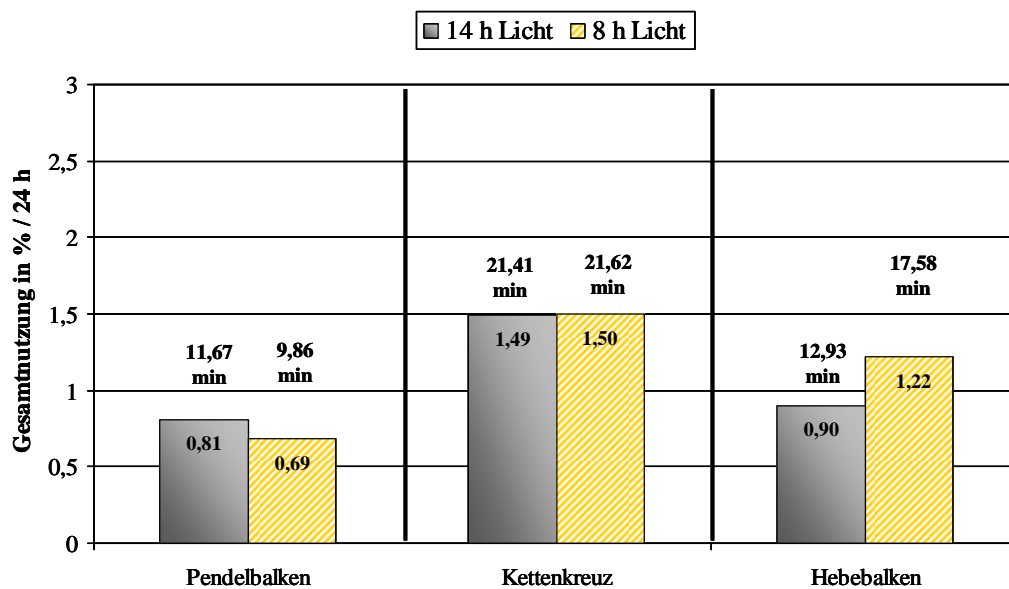
Einflussfaktor Lichttaglänge

Der Faktor Lichttaglänge (bzw. Durchgänge mit unterschiedlicher Beleuchtungsdauer) hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Nutzung der Geräte durch die Tiere (Abb. 17). Die Unterschiede sind demzufolge als zufällig zu betrachten.

Es zeigte sich, dass der Pendelbalken mit im Mittel 0,81 % am Tag (11,67 Minuten) an einem 14 h-Lichttag mehr genutzt wurde als an einem 8 h-Lichttag. Hier lag die mittlere Gesamtnutzung bei 0,69 % in 24 Stunden, was einer Nutzungsdauer von 9,86 Minuten entsprach.

Beim Hehebalken dagegen war die durchschnittliche Gesamtnutzung durch die Tiere der Mastgruppe beim 8 h-Lichttag mit 1,22 % in 24 Stunden höher als an einem 14 h-Lichttag mit 0,9 % in 24 Stunden. Die mittlere Nutzung dieses Spielzeuges lag demnach an einem 14 h-Lichttag bei 12,93 Minuten, beim 8 h-Lichttag dagegen bei 17,58 Minuten.

Beim Kettenkreuz war die mittlere Gesamtnutzung bei beiden Lichttaglängen nahezu gleichhoch. An einem 14 h-Lichttag wurde dieses Beschäftigungsgerät durchschnittlich zu 1,49 % am Tag (21,41 Minuten) und an einem 8 h-Lichttag zu 1,50 % am Tag (21,69 Minuten) genutzt.



je Beschäftigungsgerät und Lichttag n = 36 x 24 h

Abb. 17: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe an einem 14 h-Lichttag und an einem 8 h-Lichttag

Einflussfaktor Stadium

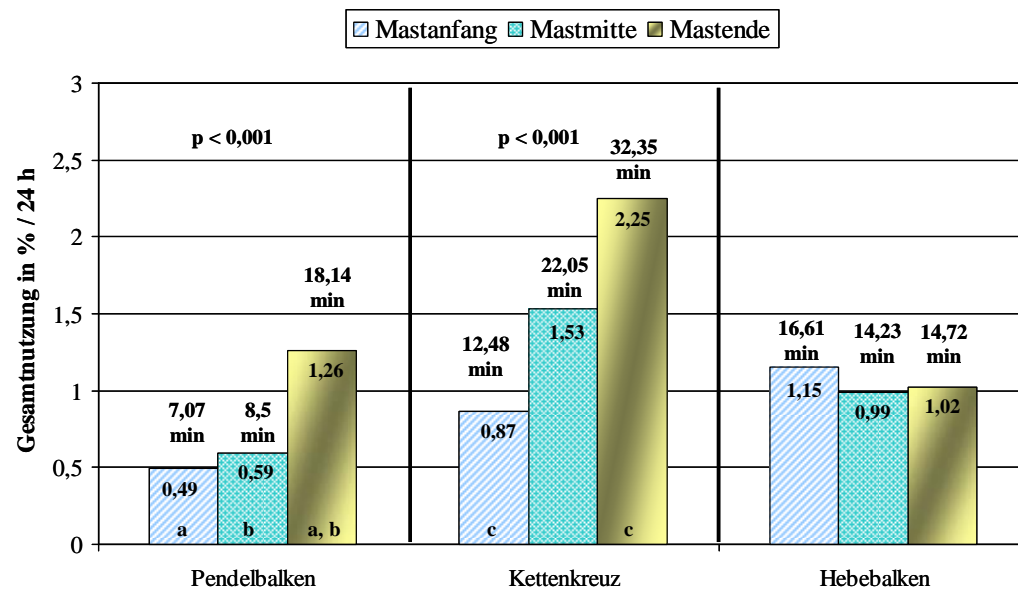
Bei keinem Gerät kam es zu einer deutlichen Abnahme der Nutzungsdauer bis zu Mastende hin (Abb. 18). Ganz im Gegenteil, beim Pendelbalken und beim Kettenkreuz stieg die mittlere Nutzungsdauer von Mastanfang zu Mastende sogar an.

Die durchschnittliche Nutzung des Pendelbalkens war zu Mastende mit 1,26 % in 24 Stunden (18,14 Minuten) sogar mehr als doppelt so hoch wie zu Mastanfang mit 0,49 % in 24 Stunden (7,07 Minuten). Das Maststadium Mastmitte nahm hierbei eine mittlere Stellung ein.

Auch beim Kettenkreuz war die mittlere Nutzung durch die Tiere der Mastgruppe zu Mastende mehr als doppelt so hoch wie die durchschnittliche Nutzung zu Mastanfang. Hier nutzen die Tiere das Kettenkreuz im Mittel nur zu 0,87 % am Tag, was einer Beschäftigungsdauer von 12,48 Minuten entsprach, zu Mastende lag die mittlere Nutzungsdauer dagegen bei 2,25 % am Tag, dieses entsprach einer Nutzung von 32,35 Minuten. Auch beim Kettenkreuz nahm das Stadium Mastmitte mit einer mittleren Nutzung von 1,53 % in 24 Stunden (22,05 Minuten) eine Zwischenposition ein. Die Unterschiede zwischen den Maststadien waren bei diesen beiden Beschäftigungsgeräten sogar höchst signifikant abzusichern.

Durch einen Scheffé-Test konnte nachgewiesen werden, dass sich beim Pendelbalken die Maststadien Mastanfang und Mastmitte höchst- bzw. hochsignifikant zum Stadium Mastende unterschieden. Zwischen Mastanfang und Mastmitte konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Beim Kettenkreuz waren Mastanfang und Mastende höchstsignifikant unterschiedlich.

Beim Hehebalken konnte zunächst eine geringe Abnahme der Nutzungsdauer zu Mastmitte beobachtet werden, zu Mastende nahm diese dann wieder zu. Zu Mastanfang wurde der Hehebalken durch die Tiere der Mastgruppe mit 1,15 % in 24 Stunden (16,61 Minuten) am längsten genutzt. Zu Mastmitte betrug die durchschnittliche Nutzungsdauer dann 0,99 % am Tag (14,23 Minuten), zu Mastende nutzten die Tiere der Mastgruppe den Hehebalken im Mittel zu 1,02 % in 24 Stunden (14,72 Minuten). Diese geringen Unterschiede ließen sich nicht statistisch absichern.



je Beschäftigungsgerät und Maststadium $n = 24 \times 24$ h

jeweils gleiche Buchstaben charakterisieren signifikante Unterschiede a, c: $p < 0,001$; b: $p < 0,01$

Abb. 18: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien

Interaktion Haltungssystem und Stadium

Der Pendelbalken wurde in beiden Haltungssystemen zu Mastende mehr genutzt als zu Mastanfang (Abb. 19). Zu Mastanfang lag die durchschnittliche Nutzungsdauer in den Strohbuchten bei 0,47 % in 24 Stunden (6,73 Minuten). Zu Mastmitte war die mittlere Nutzung des Pendelbalkens in den Strohbuchten mit 0,38 % am Tag (5,51 Minuten) dann geringer als zu Mastanfang, um dann zu Mastende wieder anzusteigen. Zu Mastende nutzten die Tiere der Mastgruppe den Pendelbalken dann zu 1,24 % (17,9 Minuten). In den Spaltenbodenbuchten nahm die mittlere Gesamtnutzung des Pendelbalkens dagegen von Mastanfang mit 0,52 % in 24 Stunden (7,42 Minuten) über Mastmitte mit 0,84 % in 24 Stunden (12,13 Minuten) zu Mastende hin mit 1,28 % in 24 Stunden (18,43 Minuten) zu.

In allen Maststadien war die mittlere Nutzung des Pendelbalkens in den Spaltenbodenbuchten höher als die in den Strohbuchten. Die Interaktion zwischen Haltungssystem und Stadium war beim Pendelbalken jedoch nicht signifikant.

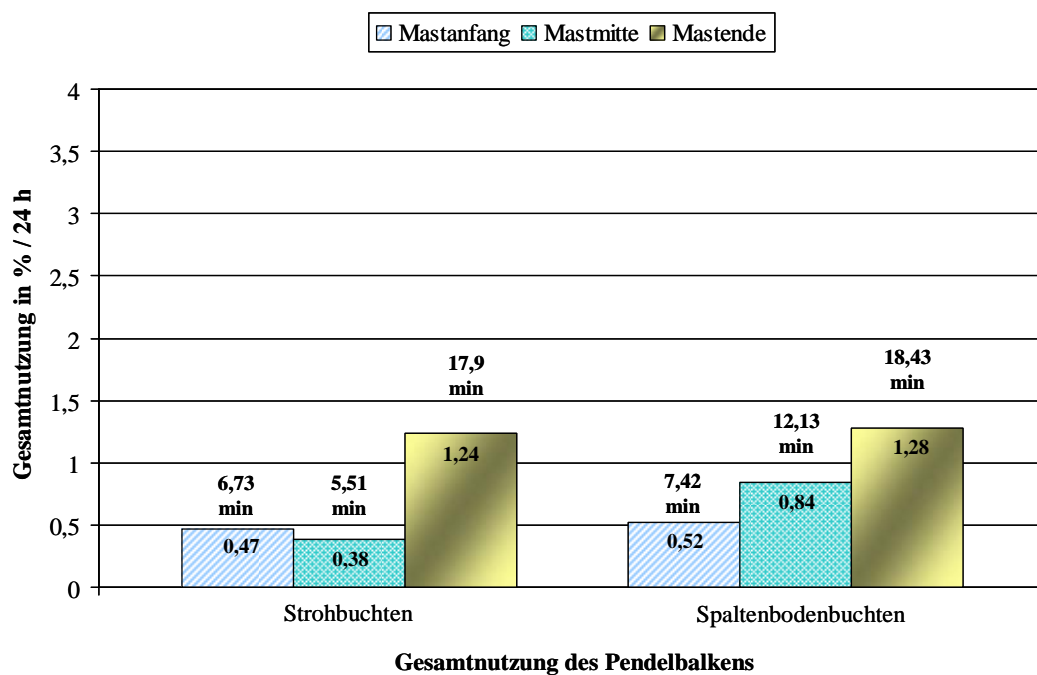


Abb. 19: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Pendelbalkens durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Auch beim Kettenkreuz zeigte sich, dass in allen Maststadien die mittlere Gesamtnutzung in den Spaltenbodenbuchten über der in den Strohbuchten lag (Abb. 20).

In den Strohbuchten wurde das Kettenkreuz zu Mastende mit 2,04 % am Tag (29,37 Minuten) mehr genutzt als zu Mastanfang mit 0,73 % am Tag (10,59 Minuten) und Mastmitte mit nur 0,59 % am Tag (8,51 Minuten).

In den Spaltenbodenbuchten war die mittlere Gesamtnutzung des Kettenkreuzes im Maststadium Mastmitte am höchsten, die geringste Nutzung des Kettenkreuzes konnte zu Mastanfang beobachtet werden. Zu Mastmitte nutzten die Tiere der Mastgruppe das Kettenkreuz zu 2,91 % am Tag, was einer mittleren Nutzungsdauer von täglich 41,91 Minuten entsprach. Zu Mastende hin nahm Nutzung dieses Spielzeuges dann geringfügig auf 2,46 % am Tag (35,48 Minuten) ab. Diese Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium konnte über die univariate Varianzanalyse hochsignifikant abgesichert werden.

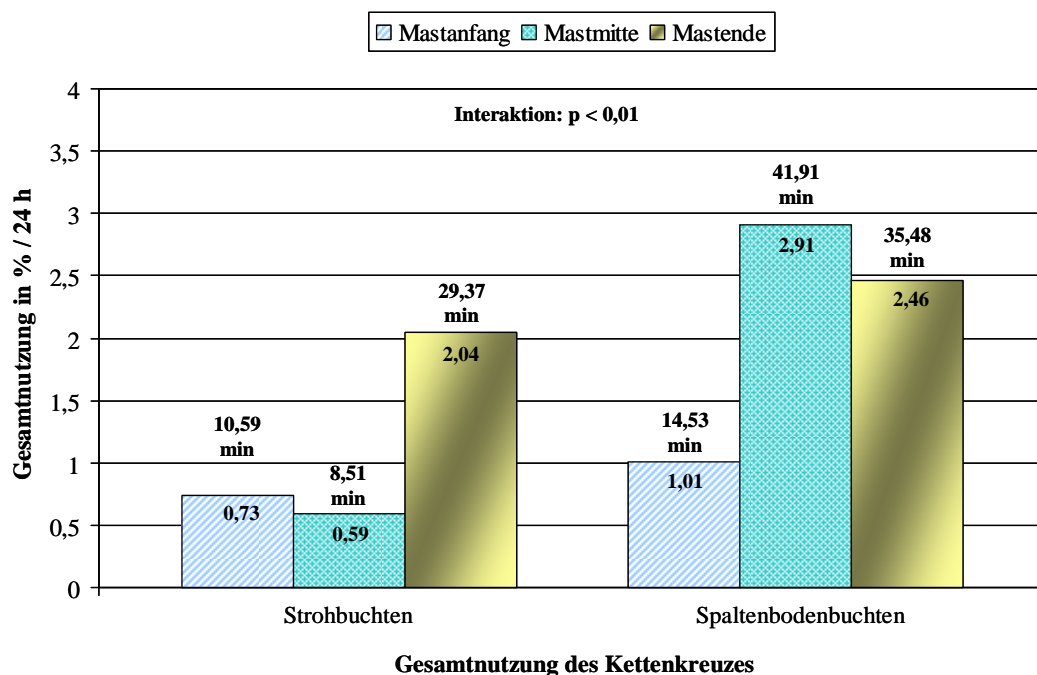


Abb. 20: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Kettenkreuzes durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Die mittlere Gesamtnutzung des Hehebalkens ergab keinen signifikanten Einfluss der Interaktion zwischen Haltungssystem und Mastabschnitt (Abb. 21).

Es zeigte sich auch hier, dass der Hehebalken in allen Maststadien von den einstreulos gehaltenen Mastschweinen länger genutzt wurde als von den Tieren in den Strohbuchten.

Die mittlere Nutzung des Hebebalkens stieg in den Strohbuchten von Mastanfang zu Mastende hin leicht an, wohingegen sie in den Spaltenbodenbuchten leicht abnahm. Zu Mastanfang betrug die durchschnittliche Nutzung des Hebebalkens im einstreulosen Haltungssystem 0,68 % am Tag (9,73 Minuten), nahm dann auf 0,7 % am Tag (10,07 Minuten) zu, um dann zu Mastende auf 0,81 % am Tag (11,69 Minuten) weiter anzusteigen.

In den Spaltenbodenbuchten betrug die durchschnittliche Gesamtbeschäftigung zu Mastanfang 1,76 % in 24 Stunden (25,3 Minuten) und zu Mastende nur noch 1,26 % in 24 Stunden (18,1 Minuten). Zu Mastmitte nutzten die Tiere dieses Beschäftigungsgerät im Mittel zu 1,32 % in 24 Stunden, was einer Nutzungsdauer von 19,1 Minuten entsprach.

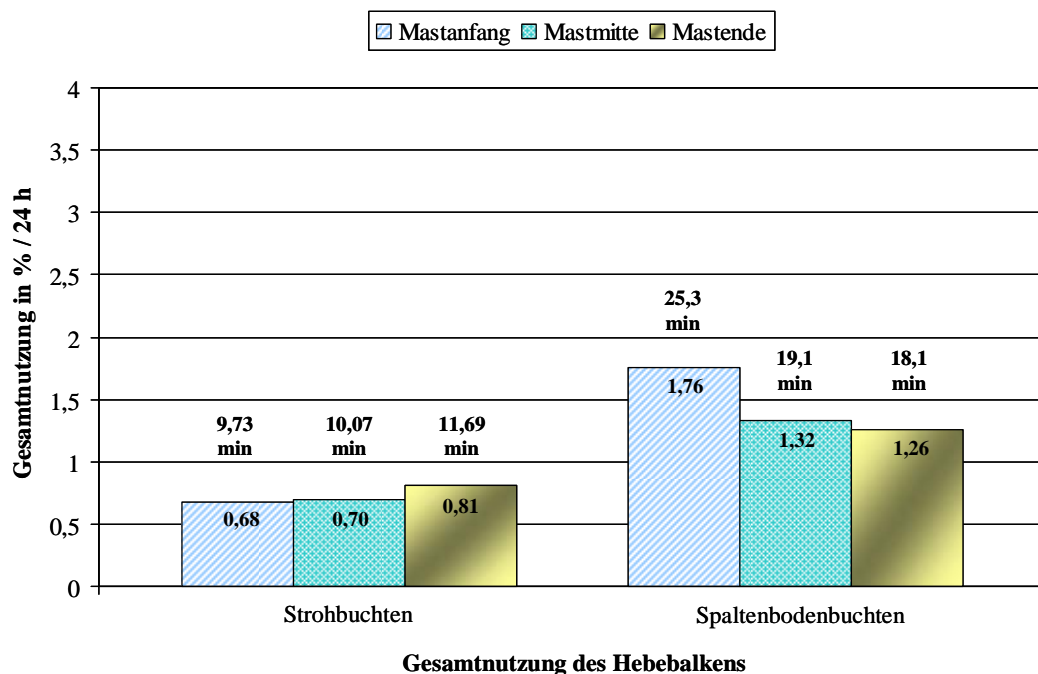


Abb. 21: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung des Hebebalkens durch die Tiere der Mastgruppe in den verschiedenen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe während der Licht- und der Dunkelphase

Einflussfaktor Tageszeit

Da unter Berücksichtigung der Tageszeit (Licht- und Dunkelphase) die Daten zur Nutzung der Beschäftigungsgeräte nicht normalverteilt waren, musste auch hier eine Transformation über eine Wurzelfunktion durchgeführt werden. Die Gesamtnutzung der Mastgruppe konnte

auf diesem Wege annähernd normalverteilt werden. So wurde eine univariate Varianzanalyse mit dem zusätzlichen Faktor „Tageszeit“ berechnet.

Im Folgenden werden die zurücktransformierten LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe dargestellt.

Die Tiere beschäftigten sich durchschnittlich zu 1,4 % während der Lichtphase und zu 0,16 % während der Dunkelphase mit dem Pendelbalken. Dieses entsprach einer mittleren Nutzungsdauer von 8,95 Minuten in der Lichtphase und 1,25 Minuten während der Dunkelphase (Abb. 22).

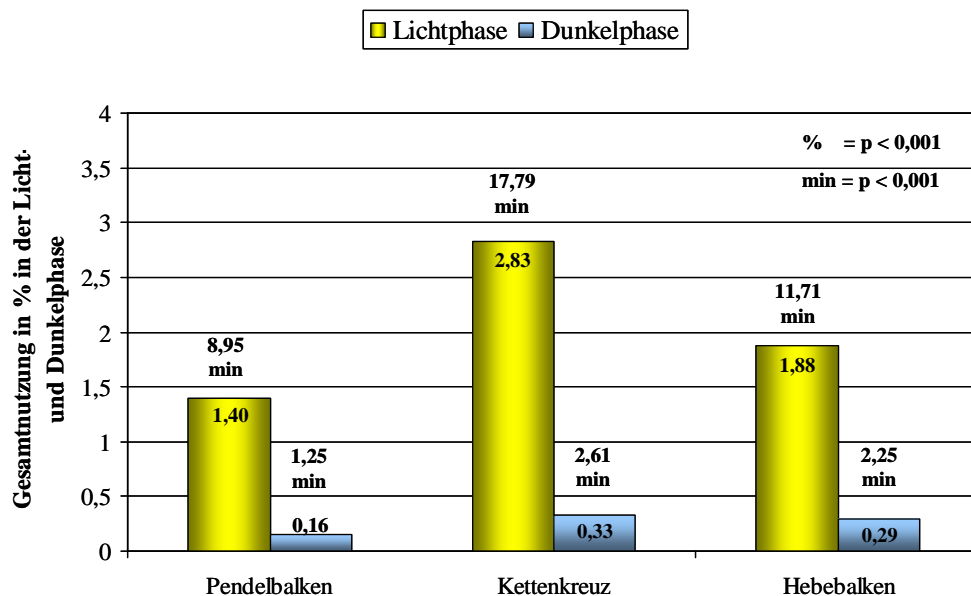


Abb. 22: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in der Licht- und der Dunkelphase

Das Kettenkreuz wurde im Mittel zu 2,83 % in der Lichtphase genutzt, was einer Nutzungsdauer von etwa 17,79 Minuten entsprach und nur zu 0,33 % (2,61 Minuten) während der Dunkelphase.

Eine mittlere Gesamtnutzung von 1,88 % während der Lichtphase konnte beim Hehebalken beobachtet werden, dieses entsprach dann einer mittleren Nutzungsdauer von 11,71 Minuten. In der Dunkelphase wurde dieses Beschäftigungsgerät zu 0,29 % (2,25 Minuten) genutzt. Die unterschiedliche mittlere Nutzung der Beschäftigungsgeräte während der Licht- und der Dunkelphase war sowohl bei den prozentualen Werten als auch bei der Berechnung in Minuten bei allen drei Geräten höchstsignifikant.

Interaktion Lichttaglänge und Tageszeit

Bei beiden Tageslichtzeitlängen lag die mittlere Gesamtnutzung aller drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in der Lichtphase deutlich über der in der Dunkelphase und die durchschnittliche prozentuale Gesamtnutzung war an den kurzen Lichttagen höher als an den langen Lichttagen (Abb. 23).

Den Pendelbalken nutzten die Tiere während der Hellphase an einem 8 h-Lichttag zu 1,52 %, was einer mittleren Beschäftigungsdauer von 7,27 Minuten entsprach. Während der Dunkelphase nutzten die Tiere dieses Beschäftigungsgerät nur zu 0,22 % (2,16 Minuten).

An einem 14 h-Lichttag betrug der Anteil der mittleren Gesamtnutzung des Pendelbalkens während der Lichtphase 1,29 %, dieses entsprach einer Nutzungsdauer von 10,81 Minuten. In der Dunkelphase wurde der Pendelbalken von den Tieren an einem 14 h-Lichttag im Mittel zu 0,1 % und somit nur 0,59 Minuten genutzt.

Die durchschnittliche Gesamtnutzung des Kettenkreuzes durch die Mastgruppe betrug an einem 14 h-Lichttag 2,29 % während der Lichtphase und 0,25 % während der Dunkelphase. In Minuten ausgedrückt bedeutete das eine mittlere Nutzungsdauer von 19,21 Minuten während der Hellphase und 1,52 Minuten in der Dunkelphase. An einem 8 h-Lichttag konnte beobachtet werden, dass die Tiere dieses Beschäftigungsgerät zu 3,42 % (16,43 Minuten) während der Lichtphase und zu 0,42 % (4,01 Minuten) während der Dunkelphase zur Beschäftigung nutzten.

Beim Hehebalken lag die mittlere Nutzung während der Lichtphase an einem 14 h-Lichttag bei 1,39 % und beim 8 h-Lichttag bei 2,44 %. Die Nutzungsdauer während der Lichtphase in Minuten zeigte, dass der Hehebalken bei beiden Lichttaglängen mit 11,7 Minuten gleichlang genutzt wurde. Während der Dunkelphase lag die mittlere Gesamtnutzung mit dem Hehebalken allerdings beim 8 h-Lichttag über der an einem 14 h-Lichttag. Hier nutzte die Mastschweinegruppe den Hehebalken im Mittel zu 0,5 % (4,77 Minuten) an einem 8 h-Lichttag und zu 0,15 % (0,86 Minuten) an einem 14 h Lichttag.

Durch die längere Lichtphase an einem 14 h-Lichttag nutzten die Tiere alle Beschäftigungsgeräte im Vergleich zu einem 8 h-Lichttag auch vermehrt während der Lichtphase und mussten bei der Nutzung nicht auf die Dunkelphase ausweichen. Bei den angegebenen Prozentwerten für die Gesamtnutzung zu diesen beiden Lichttaglängen war die Interaktion zwischen Lichttaglänge und Tageszeit nicht signifikant. Berechnet man diese Werte jedoch auf Basis von Sekunden bzw. Minuten, so zeigte sich beim Kettenkreuz eine signifikante, beim Hehebalken eine hochsignifikante und beim Pendelbalken sogar eine höchstsignifikante Interaktion.

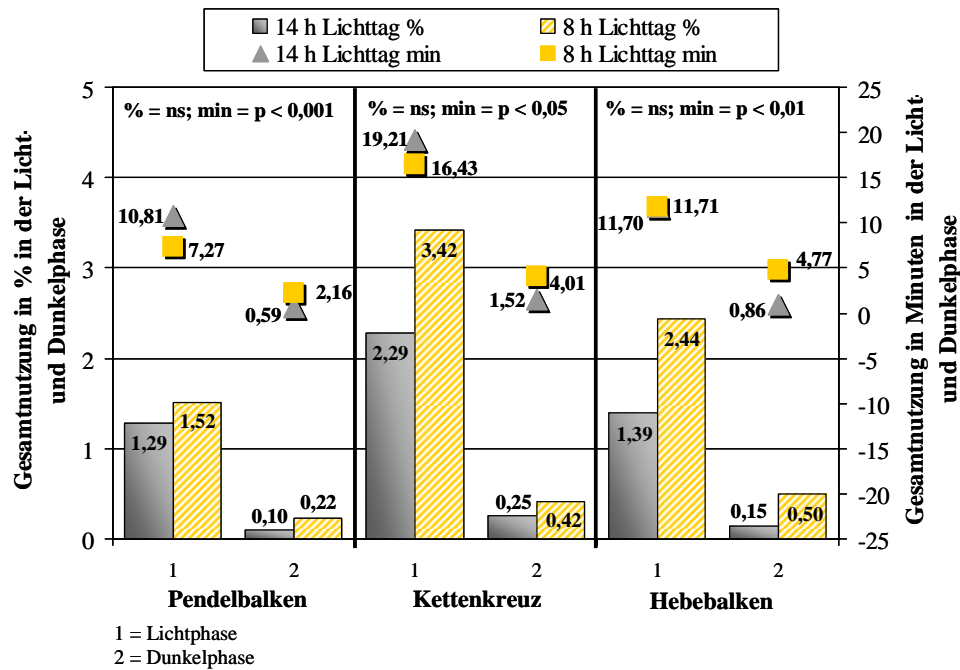


Abb. 23: Zurücktransformierte geschätzte LSQ-Mittelwerte der Gesamtnutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe in der Licht- und der Dunkelphase der beiden Lichttaglängen

4.1.3. Ergebnisse zum Verhalten der Fokustiere (Projekt „toys“)

In beiden Haltungssystemen gab es bezüglich der Beschäftigungsdauer und auch bei der Wahl der Beschäftigungsgeräte große Unterschiede zwischen den einzelnen Fokustieren (Abb. 24 und 25).

In der Strohbox lag die geringste gesamte Beschäftigung eines Fokustieres mit allen drei Beschäftigungsgeräten bei 0,07 %, was eine Beschäftigungsdauer von etwa nur einer Minute pro 24 Stunden bedeutete. Das aktivste Fokustier beschäftigte sich dagegen im Mittel zu 0,83 % mit den drei Geräten, dieses entsprach einer Beschäftigungsdauer von 11,95 Minuten. In der Spaltenbodenbox lag die mittlere gesamte Beschäftigungsdauer beim passivsten Fokustier bei 0,10 %. Das aktivste Fokustier beschäftigte sich dagegen zu 1,99 % mit den Beschäftigungsgeräten. Somit lag in der einstreulosen Box die gesamte Beschäftigungsdauer zwischen 1,44 Minuten beim am geringsten aktiven Fokustier und 28,66 Minuten in 24 Stunden beim aktivsten Fokustier.

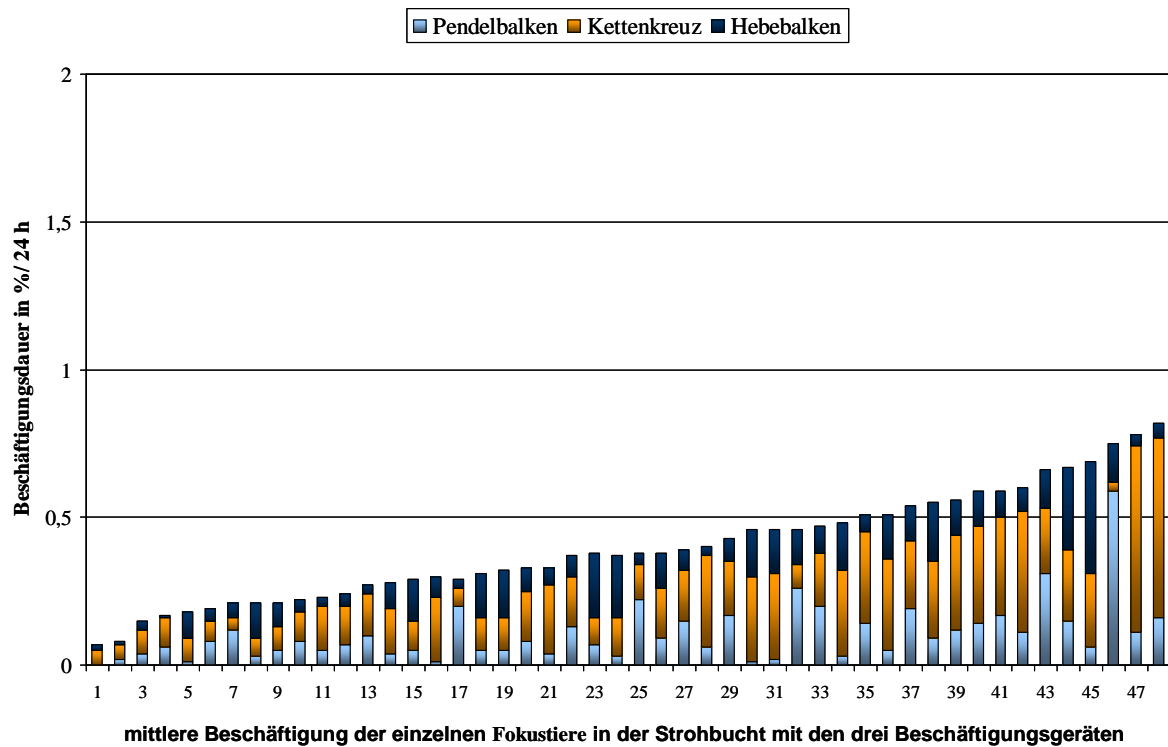


Abb. 24: Mittlerer Anteil der Beschäftigung der einzelnen Fokustiere in der Strohbugt mit den drei Beschäftigungsgeräten in Prozent pro Tag (Mittelwerte aus den drei Maststadien)

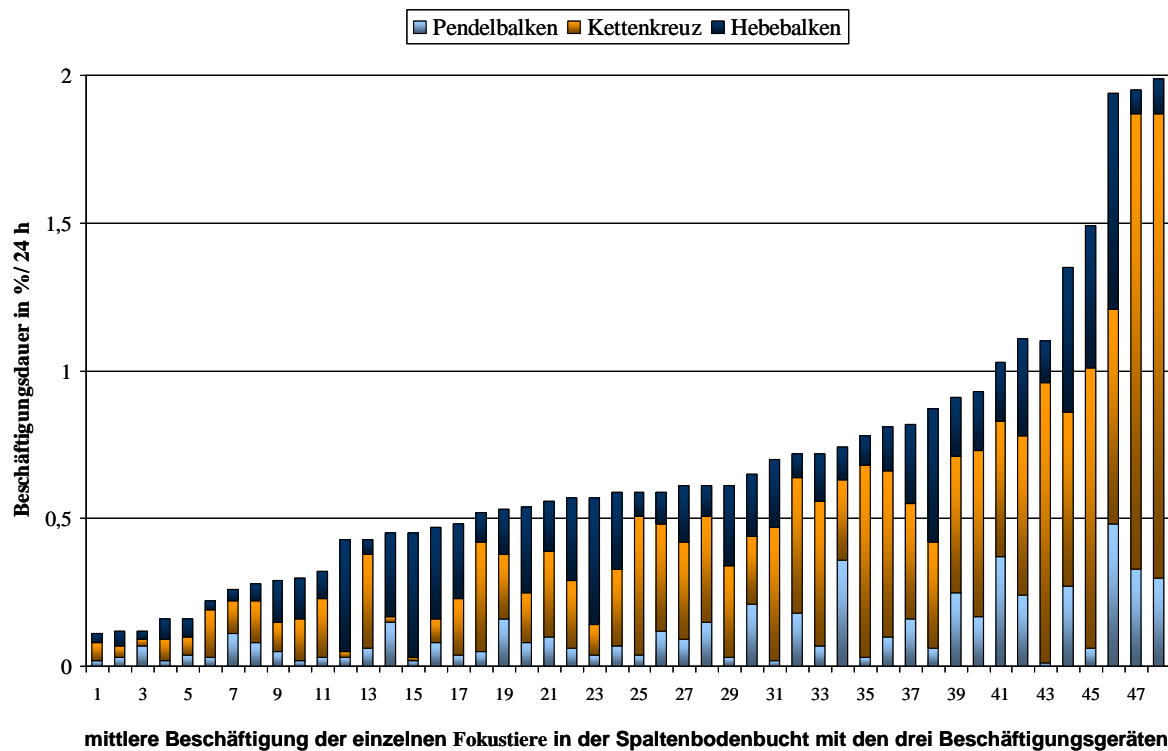


Abb. 25: Mittlerer Anteil der Beschäftigung der einzelnen Fokustiere in der Spaltenbodenbugt mit den drei Beschäftigungsgeräten in Prozent pro Tag (Mittelwerte aus den drei Maststadien)

In den Tabellen A10 bis A14 im Anhang ist die deskriptive Statistik der Rohmittelwerte sowohl über alle Daten als auch unter Berücksichtigung von Haltungssystem, Lichttaglänge, Maststadium sowie Geschlecht dargestellt. Ein Test auf Normalverteilung zeigte, dass nicht alle Parameter normalverteilt waren. Bei einigen Verhaltensweisen konnte über Wurzeltransformation eine annähernde Normalverteilung erreicht werden, so dass auch diese Daten über eine univariate Varianzanalyse weiter statistisch bearbeitet werden konnten. Tabelle 22 gibt an, welche Daten normalverteilt waren und welche transformiert wurden. Die Daten, die sich auch durch eine Transformation nicht normalverteilen ließen, konnten dann nur über nichtparametrische Tests statistisch weiter ausgewertet werden.

Tab. 22: Ergebnisse des Testes auf Normalverteilung

	Rohdaten	transformierte Daten	Rohdaten bei Teilung nach Haltungssystem
Laufen	n		
Liegen	n		
Pendelbalken	nn	n	
Kettenkreuz	nn	n	
Hebebalken	nn	n	
Stroh	nn		n
Boden	nn		n
Stehen	n		
Sitzen	nn	n	
Trog	n		
Traenke	nn	n	
Buchtenmanipulation	n		
Schwanz	nn	nn	
Ohr	nn	n	
Partner	nn	n	
Aufreiten	nn	nn	
Scheuern	nn	nn	
Beschäftigung ges	nn	n	
BeschStroBo	n		
BeStroBoBu	n		
BeStroBoBuPa	n		
BeStroBoBuPaEx	n		
Stroh_Boden	n		
Gesamtaktivität	n		

n = annähernd normalverteilt; nn = nicht normalverteilt

Einige Verhaltensweisen wurden zusammengefasst und statistisch bearbeitet. Tabelle 23 gibt an, welche Verhaltensweisen bei den entsprechenden Variablen zusammengefasst wurden.

Tab. 23: Definitionen der neuen Variablen:

	Verhaltensweisen
Beschäftigung ges	Summe der Beschäftigung mit dem Pendelbalken, dem Kettenkreuz und dem Hehebalken
BeschStroBo	Summe von Beschäftigung ges und Beschäftigung mit Stroh und Boden
BeStroBoBu	Summe von BeschStroBo und Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung
BeStroBoBuPa	Summe von BeStroBoBu und Beschäftigung mit dem Partner sowie Aufreiten
BeStroBoBuPaEx	Summe von BeStroBoBuPa und der Beschäftigung mit dem Schwanz und dem Ohr
Stroh_Boden	Zusammenfassung der Variablen Stroh und Boden
Gesamtaktivität	Summe aller Verhaltensweisen mit Ausnahme des Liegens

Einfluss der im statistischen Modell berücksichtigten Faktoren auf die Verhaltensweisen der Fokustiere

Bei allen normalverteilten Daten wurde eine univariate Varianzanalyse mit den im Modell beschriebenen Faktoren durchgeführt. Zudem wurde bei jedem Verhaltensparameter die Interaktionen im Modell berücksichtigt, welche sich als signifikant erwiesen hatten.

In der Tabelle 24 werden die Signifikanzen der Hauptfaktoren sowie die Interaktionen bei allen normalverteilten Daten angegeben. Es zeigte sich, dass nicht ein Faktor allein die einzelnen Verhaltensweisen beeinflusste, sondern dass die unterschiedlichen Verhaltensweisen auch von verschiedenen Faktoren abhängig waren. Bei den Verhaltensweisen, die mit der Beschäftigung der Fokustiere im Zusammenhang stehen, waren überwiegend die Faktoren Haltungssystem sowie das Maststadium beeinflussend. Bei den Variablen, die sich aus den einzelnen Beschäftigungsparametern zusammensetzten, hatte auch das Geschlecht häufig einen signifikanten Einfluss. Die Lichttaglänge dagegen hatte auf die meisten Beschäftigungsparameter einen nur geringen Einfluss. Signifikante Einflüsse waren dagegen auf Verhaltensweisen, die mit Bewegungsaktivität, Futter- und Wasseraufnahme zu tun hatten, zu erkennen.

Bei der Interaktion Stadium x Geschlecht konnte bei keiner Verhaltensweise ein signifikanter Einfluss beobachtet werden. Bei allen anderen möglichen Interaktionen dagegen konnten bei einzelnen Verhaltensweisen signifikante Einflüsse festgestellt werden.

Tab: 24: Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren sowie deren Interaktionen auf die annähernd normalverteilten Verhaltensweisen der Fokustiere

	Haltungs- system (Hal)	Sta- dium (Sta)	Licht (Li)	Ge- schlecht (Sex)	Hal x Sta	Hal x Li	Hal x Sex	Sta x Li	Li x Sex
Laufen	n.s.	***	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Liegen	n.s.	***	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Stehen	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	**	n.s.
Trog	n.s.	***	***	**	n.s.	n.s.	*	***	n.s.
Buchten- einrichtung	**	***	**	*	n.s.	n.s.	***	**	n.s.
Stro_Bod	n.s.				*	n.s.	n.s.		
Stroh* nur Strohbuchten		*	n.s.	**				n.s.	n.s.
Boden* nur Spaltenboden- buchten		***	n.s.	*				n.s.	n.s.
BeschStroBo	***	**	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
BeStroBoBu	**	**	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	*	n.s.
BeStroBoBuPa	**	*	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	*	*
BeStroBoBuPaEx	**	**	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	*	**
Gesamtaktivität	n.s.	***	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
transformiert Pendelbalken	n.s.	***	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.
transformiert Kettenkreuz	***	***	n.s.	n.s.	***	**	n.s.	n.s.	n.s.
transformiert Hebebalken	***	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
transformiert Beschäftigung ges.	***	***	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
transformiert Partner	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
transformiert Ohr	***	***	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
transformiert Tränke	**	**	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.
transformiert Sitzen	n.s.	***	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* Daten bei Berechnung geteilt, univariate Varianzanalyse ohne Faktor Haltungssystem

Die geschätzten LSQ-Mittelwerte sowie die jeweiligen Signifikanzen der Hauptfaktoren aller analysierten Verhaltensweisen und die geschätzten LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der bei jeder Verhaltensweise berücksichtigten Interaktionen können den Tabellen A15 a und b bzw. A16 a bis d im Anhang entnommen werden. Bei den transformierten Daten handelt es sich dabei immer um die geschätzten zurücktransformierten LSQ-Mittelwerte. Die

Signifikanzen der nicht normalverteilten Daten, die über nicht parametrische Tests berechnet wurden, werden in der Tabelle A15 b und A18 dargestellt. In den nächsten Kapiteln soll nur auf ausgewählte Verhaltensweisen eingegangen werden, die vor allem mit dem Beschäftigungsverhalten der Fokustiere im Zusammenhang stehen.

Mittlere Beschäftigung der Fokustiere mit den angebotenen Beschäftigungsgeräten

Da die Beschäftigung der Fokustiere mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten sowie auch die Summe dieser Beschäftigung nicht normalverteilt waren, mussten diese Zielgrößen einer Transformation unterzogen werden. In den folgenden Kapiteln werden daher immer die geschätzten zurücktransformierten LSQ-Mittelwerte vorgestellt.

Einflussfaktor Haltungssystem

Die Fokustiere in den Strohbuchten beschäftigten sich im Mittel zu 0,06 % in 24 Stunden mit dem Pendelbalken, zu 0,12 % in 24 Stunden mit dem Kettenkreuz und zu 0,07 % in 24 Stunden mit dem Hehebalken. Das entsprach einer mittleren Beschäftigungsdauer von 0,9 Minuten mit dem Pendelbalken, 1,74 Minuten mit dem Kettenkreuz und 1,04 Minuten mit dem Hehebalken pro Tier und Tag. Die durchschnittliche Beschäftigung mit allen drei Beschäftigungsgeräten (= Summe aus der Beschäftigung mit den Einzelgeräten) lag in den Strohbuchten bei 0,31 % bzw. 4,49 Minuten pro Tier und Tag.

In den Spaltenbodenbuchten nutzten die beobachteten Fokustiere alle drei Beschäftigungsgeräte mehr als die Tiere in den Strohbuchten. Beim Pendelbalken war dieser Unterschied nur tendenziell zu erkennen, anders dagegen beim Kettenkreuz und beim Hehebalken. Im einstreulosen Haltungssystem beschäftigten sich die Fokustiere mit dem Pendelbalken durchschnittlich zu 0,07 % bzw. 1,09 Minuten am Tag nur geringfügig mehr als die Tiere im Strohsystem. Die Beschäftigung mit dem Kettenkreuz war dagegen mit 0,23 % in 24 Stunden und die mit dem Hehebalken mit 0,15 % in 24 Stunden in den Spaltenbodenbuchten etwa doppelt so hoch wie bei den vergleichbaren Beschäftigungsgeräten in der Strohbucht ($p < 0,001$). Ähnliches zeigte sich dann auch in der mittleren Beschäftigung gesamt. Auch hier lag die Beschäftigungsdauer pro Tier und Tag mit allen drei Beschäftigungsgeräten in den Spaltenbodenbuchten nahezu doppelt so hoch wie die in den Strohbuchten. In einstreuloser Haltung beschäftigten sich die Fokustiere durchschnittlich zu 0,56 % bzw. 8 Minuten am Tag mit den Spielzeugen ($p < 0,001$). Die Unterschiede in der Summe der Einzelwerte und der berechneten Beschäftigung gesamt ergeben sich durch die Prozesse der

Transformation und Rücktransformation. Dies ist auch bei den folgenden Ergebnissen zu beachten (Abb.26).

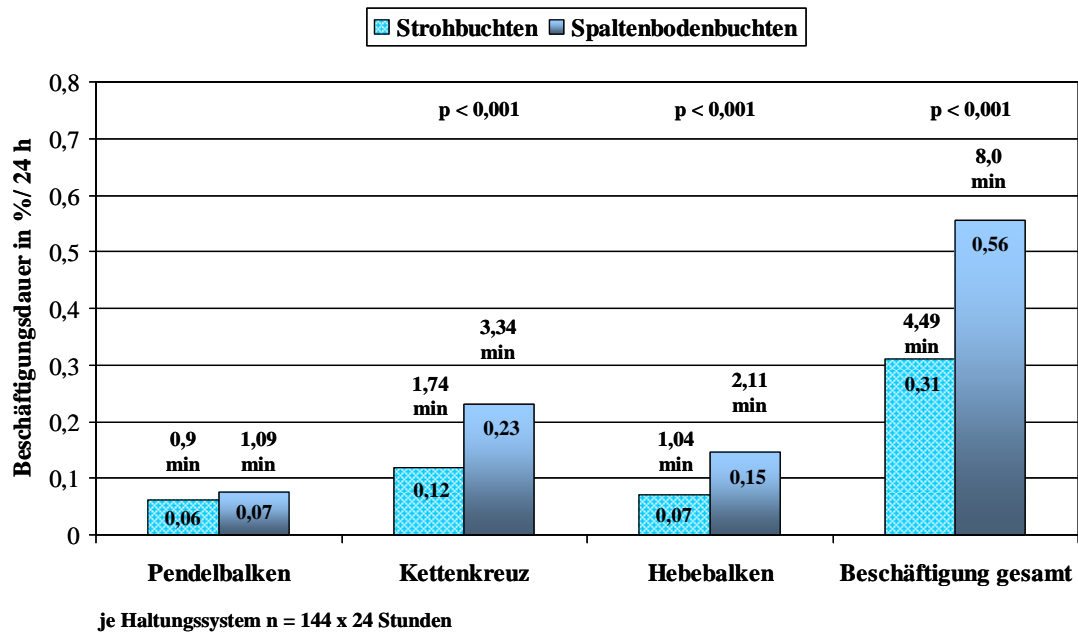


Abb. 26: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten in den beiden Haltungssystemen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Lichttaglänge

Bei der Analyse der Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden bei den zwei unterschiedlichen Tageslichtlängen zeigte sich, dass sich die Lichttaglänge nicht auf die Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten sowie auch nicht auf die Beschäftigungsdauer gesamt auswirkt hat. Die Fokustiere nutzten die Beschäftigungsgeräte an beiden Lichttaglängen nahezu gleich häufig (Abb. 27). Mit dem Pendelbalken beschäftigten sich die Fokustiere im Mittel zu 0,08 % an einem 14 h-Lichttag und zu 0,06 % an einem 8 h-Lichttag. Dieses entsprach einer Beschäftigungsdauer von 1,14 Minuten bzw. 0,85 Minuten pro Tier und Tag. Die Nutzung des Kettenkreuzes pro Fokustier und Tag lag beim 14 h-Lichttag bei 0,15 %, beim 8 h-Lichttag bei 0,19 %. Das entsprach einer mittleren Beschäftigungsdauer von 2,2 Minuten bzw. 2,77 Minuten pro Tier und Tag.

Die mittlere tägliche Beschäftigung der Fokustiere mit dem Hehebalken lag an einem 14 h-Lichttag bei 0,10 % und an einem 8 h-Lichttag bei 0,11 % pro Tier und Tag. Die mittlere gesamte Beschäftigung mit den drei Beschäftigungsgeräten war mit 0,42 % pro Tier und 24 Stunden an einem 14 h-Lichttag nahezu gleich hoch wie die Beschäftigungsdauer an einem

8 h-Lichttag mit 0,43 % pro Tier und Tag. An einem 14 h-Lichttag beschäftigten sich demnach die Fokustiere im Mittel zu 5,99 Minuten, an einem 8 h-Lichttag zu 6,25 Minuten mit allen drei Beschäftigungsgeräten in 24 Stunden.

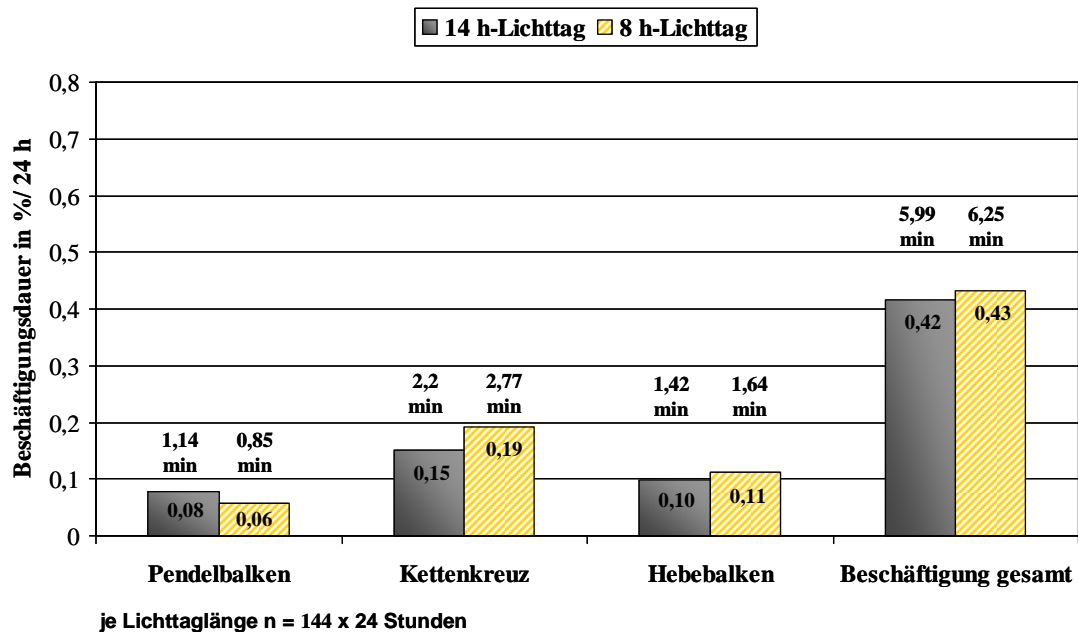


Abb. 27: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Maststadium

Die Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden war in den einzelnen Maststadien sehr unterschiedlich (Abb. 28). Sowohl beim Pendelbalken als auch beim Hehebalken konnte beobachtet werden, dass die mittlere Beschäftigung mit diesen Beschäftigungsgeräten zu Mastmitte hin abnahm, um dann jedoch zu Mastende wieder anzusteigen. Beim Pendelbalken lag die längste mittlere Nutzung mit 0,11 % bzw. 1,65 Minuten pro Tier und Tag zu Mastende, beim Hehebalken dagegen mit 0,13 % bzw. 1,89 Minuten pro Tier und 24 Stunden zu Mastanfang.

Beim Kettenkreuz sowie auch bei der Beschäftigung gesamt gab es eine ansteigende Nutzung pro Tier und Tag von Mastanfang bis zu Mastende. Das Kettenkreuz wurde zu Mastende mit 0,26 % bzw. 3,77 Minuten pro Tier und Tag mehr als doppelt so lange genutzt wie zu Mastanfang. Dort lag die durchschnittliche Beschäftigungsdauer bei nur 0,1 % bzw. 1,44 Minuten pro Tier und Tag. Bei der Beschäftigung gesamt konnte eine durchschnittliche Beschäftigungsdauer von 0,57 % bzw. 8,2 Minuten pro Tier und 24 Stunden zu Mastende

festgestellt werden, zu Mastanfang lag diese Beschäftigungsdauer bei 0,34 % bzw. 4,97 Minuten pro Tier und Tag.

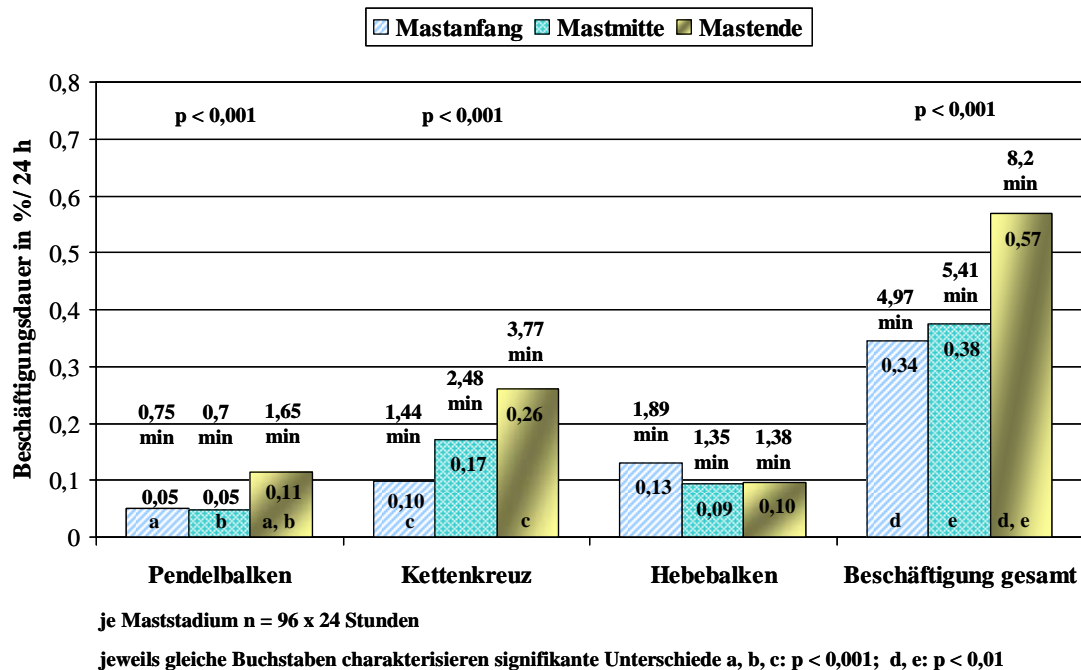


Abb. 28: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Die Unterschiede in der Beschäftigung der Fokustiere zwischen den einzelnen Maststadien waren sowohl beim Pendelbalken, beim Kettenkreuz als auch bei der Beschäftigung gesamt höchstsignifikant gesichert. Beim Hehebalken dagegen waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Maststadien nicht signifikant voneinander verschieden.

Bei der mittleren Beschäftigung pro Tier und 24 Stunden mit dem Pendelbalken unterschied sich das Maststadium Mastende sowohl vom Maststadium Mastanfang als auch von Mastmitte höchstsignifikant. Die Unterschiede zwischen Mastanfang und Mastmitte waren dagegen nicht gesichert.

Höchstsignifikante Unterschiede konnten auch bei der täglichen Nutzung des Kettenkreuzes pro Tier zwischen Mastanfang und Mastende nachgewiesen werden. Die Unterschiede zwischen Mastanfang bzw. Mastende zu Mastmitte erwiesen sich als nicht signifikant.

Bei der durchschnittlichen Beschäftigung gesamt pro Tier und Tag zeigte sich, dass sowohl die durchschnittliche Beschäftigung zu Mastanfang als auch zu Mastmitte hochsignifikant von der mittleren Beschäftigung zu Mastende abwich. Die Unterschiede bei der

durchschnittlichen Beschäftigung gesamt zwischen Mastanfang und Mastmitte waren dagegen nicht signifikant voneinander.

Einflussfaktor Geschlecht

Sowohl die kastrierten männlichen als auch die weiblichen Fokustiere beschäftigten sich im Mittel pro Tier und 24 Stunden nahezu gleich lange mit den jeweiligen Beschäftigungsgeräten (Abb. 29). So gab es beim Pendelbalken, beim Kettenkreuz und bei der Beschäftigung gesamt nur eine tendenziell längere Nutzung dieser Beschäftigungsgeräte durch die weiblichen Fokustiere pro Tier und Tag.

Die männlichen Fokustiere nutzten den Pendelbalken zu 0,06 % (0,85 Minuten), das Kettenkreuz zu 0,15 % (2,14 Minuten) und den Hehebalken zu 0,11 (1,55 Minuten) pro Tier und Tag. Bei den weiblichen Fokustieren konnte eine durchschnittliche Beschäftigung mit dem Pendelbalken zu 0,08 % (1,14 Minuten), mit dem Kettenkreuz zu 0,2 % (2,84 Minuten) und mit dem Hehebalken von 0,1 % (1,51 Minuten) pro Tier innerhalb von 24 Stunden festgestellt werden.

Bei der Beschäftigung gesamt lag die mittlere Beschäftigungsdauer bei den weiblichen Tieren bei 0,46 % (6,59 Minuten), die der männlichen Fokustiere bei 0,39 % (5,66 Minuten) pro Tier und Tag.

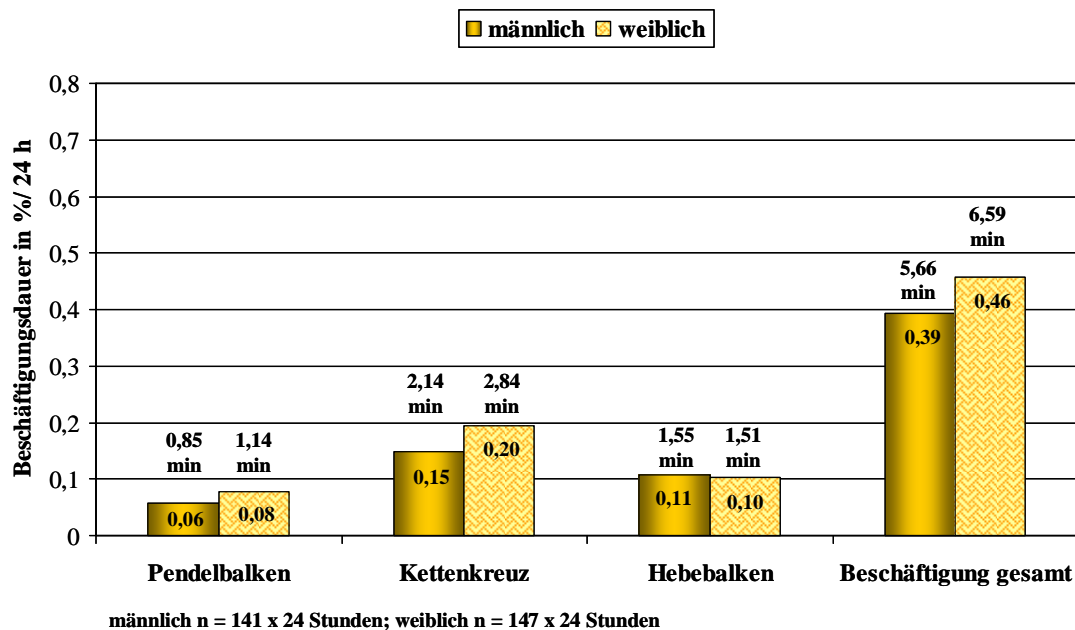


Abb. 29: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten bei den Geschlechtern (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Interaktion Haltungssystem und Maststadium

Die mittlere Beschäftigung eines Fokustieres mit dem Pendelbalken war in den Strohbuchten mit 0,13 % (1,92 Minuten) in 24 Stunden zu Mastende am längsten und mit 0,02 % (0,39 Minuten) zu Mastmitte am kürzesten. Am Anfang der Mast beschäftigte sich ein Fokustier durchschnittlich zu 0,05 % seiner Zeit am Tag mit dem Pendelbalken, die Beschäftigungsdauer lag demnach bei 0,7 Minuten.

In den Spaltenbodenbuchten konnte dagegen beobachtet werden, dass die Beschäftigung mit dem Pendelbalken pro Tier und Tag von Anfang der Mast bis zum Ende der Mast anstieg. Zu Beginn der Mastperiode beschäftigte sich ein Fokustier zu 0,05 % (0,8 Minuten) in 24 Stunden mit dem Pendelbalken, zu Mastmitte lag die Zeit der Beschäftigung bei 0,08 % (1,11 Minuten) und zu Ende der Mastperiode bei 0,1 % (1,41 Minuten) am Tag. Die Interaktion zwischen den einzelnen Maststadien in den beiden Haltungssystemen war signifikant abzusichern (vgl. Abb. 30).

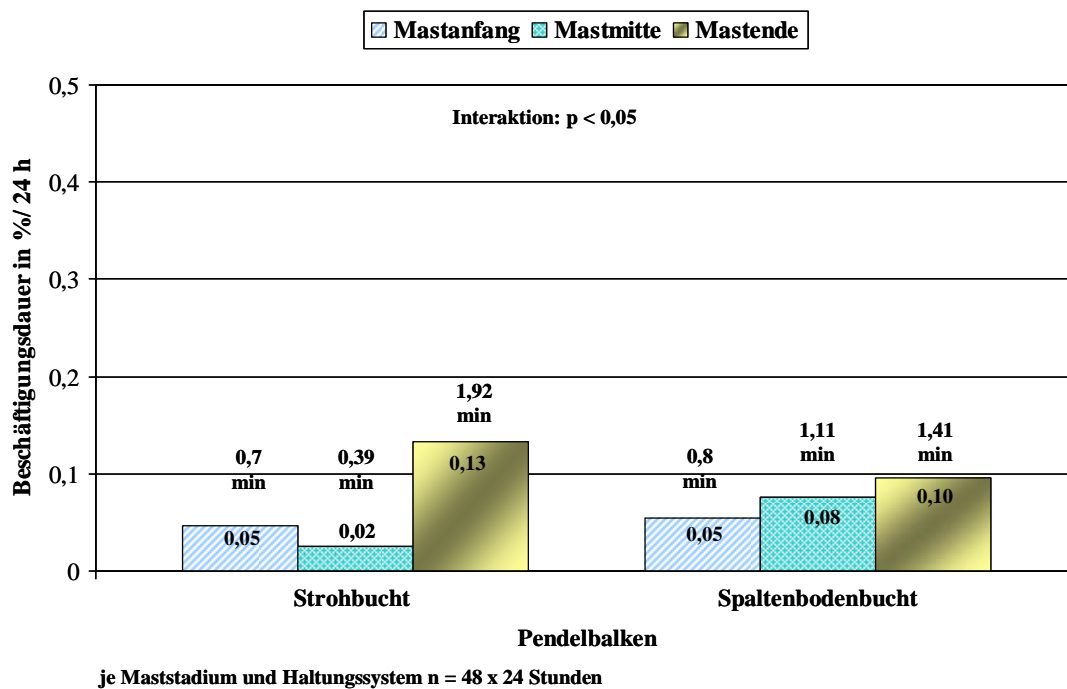


Abb. 30: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Pendelbalken in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Auch bei der durchschnittlichen Beschäftigung mit dem Kettenkreuz in der Strohbuchte konnte die längste Beschäftigung mit 0,3 % (4,31 Minuten) zu Mastende beobachtet werden, am wenigsten beschäftigte sich ein Fokustier zu Mastmitte mit dem Kettenkreuz. Hier lag die mittlere Beschäftigungsdauer bei 0,59 Minuten am Tag, was einem durchschnittlichen prozentualen Anteil von 0,04 % in 24 Stunden entsprach. Zu Mastanfang beschäftigte sich ein Fokustier zu 0,08 % (1,24 Minuten) mit dem Kettenkreuz.

Im einstreulosen Haltungssystem lag die mittlere Beschäftigung mit dem Kettenkreuz zu Mastanfang bei 1,67 Minuten (0,11 %) am Tag. In der Mitte der Mast konnte in diesem Haltungssystem die längste Beschäftigung mit diesem Gerät mit 0,39 % (5,67 Minuten) am Tag beobachtet werden, zu Mastende lag die Beschäftigung bei 0,23 % (3,27 Minuten). Bei der mittleren Beschäftigung pro Tier und Tag mit dem Kettenkreuz konnte die Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium höchstsignifikant abgesichert werden (Abb. 31).

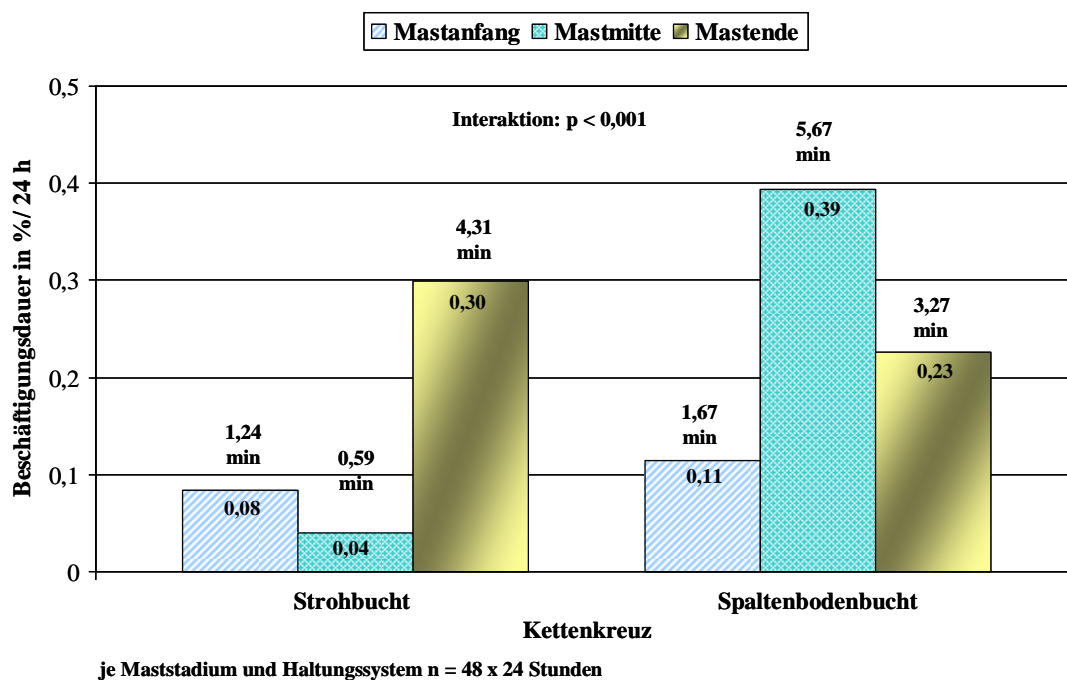


Abb. 31: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Kettenkreuz in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Bei der durchschnittlichen Beschäftigung der Fokustiere mit dem Hehebalken konnte in den Strohbuchten wie auch schon beim Pendelbalken und beim Kettenkreuz festgestellt werden, dass die geringste Beschäftigung mit 0,06 % (0,92 Minuten) in der Mitte der Mast zu beobachten war. Die längste Dauer der Beschäftigung lag zu Mastende bei 0,09 %

(1,26 Minuten). Zu Anfang der Mast beschäftigte sich ein Fokustier zu 0,07 % (0,96 Minuten) mit dem Hehebalken.

Die Fokustiere in der einstreulosen Bucht beschäftigten sich, im Gegensatz zum Pendelbalken und dem Kettenkreuz, gerade zu Mastanfang am längsten und zu Mastende am wenigsten mit dem Hehebalken. Zu Beginn der Mast lag die Beschäftigungsdauer mit dem Hehebalken bei 0,22 % (3,11 Minuten) pro Tier und Tag, zu Mastmitte bei 0,13 % (1,87 Minuten) und zu Mastende nur noch bei 0,10 % (1,51 Minuten) pro Tier und Tag. Die Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium war beim Hehebalken signifikant (Abb. 32).

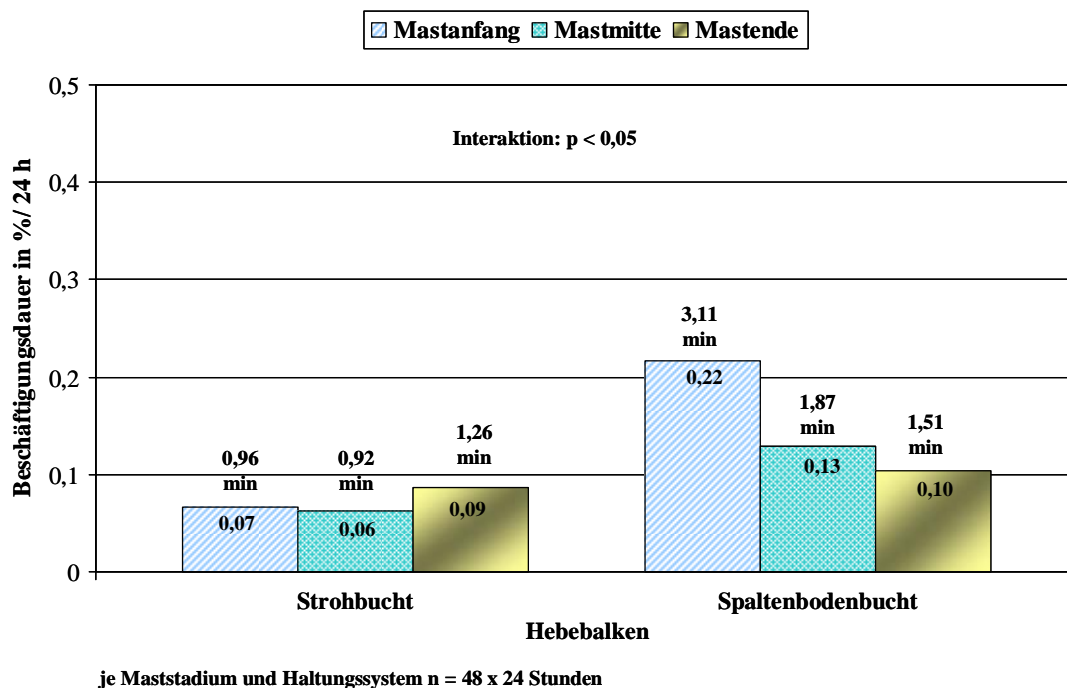


Abb. 32: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Hehebalken in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Die Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium konnte für die Beschäftigung gesamt mit allen drei Beschäftigungsgeräten höchstsignifikant abgesichert werden (Abb. 33). Die längste gesamte Beschäftigungsdauer war mit 0,61 % (8,79 Minuten) pro Tier und Tag in den Strohbuchten zu Mastende zu beobachten, in den Spaltenbodenbuchten in der Mitte der Mast. Hier lag die längste gesamte Beschäftigung der Fokustiere im Mittel bei 0,69 % in 24 Stunden, was einer gesamten Beschäftigungsdauer von 9,88 Minuten entsprach.

Die Fokustiere in den Strohbuchten beschäftigten sich dagegen in der Mitte der Mast mit 0,16 % (2,27 Minuten) am Tag am wenigsten mit den Spielzeugen. Am Anfang der Mast lag diese Beschäftigung bei 0,25 % (3,53 Minuten) pro Tier und Tag.

In den Spaltenbodenbuchten war dagegen zu Mastanfang die geringste gesamte Beschäftigung pro Tier und Tag mit den drei Beschäftigungsgeräten zu verzeichnen. In diesem Mastabschnitt lag die gesamte Beschäftigung bei 0,46 % in 24 Stunden, was eine Beschäftigungsdauer von 6,65 Minuten bedeutete. Die durchschnittliche gesamte Beschäftigung zu Mastende nahm hier eine mittlere Stellung ein. Zum Ende der Mast konnte eine gesamte Beschäftigung von 0,53 % (7,65 Minuten) pro Tier und Tag festgestellt werden (Abb. 33).

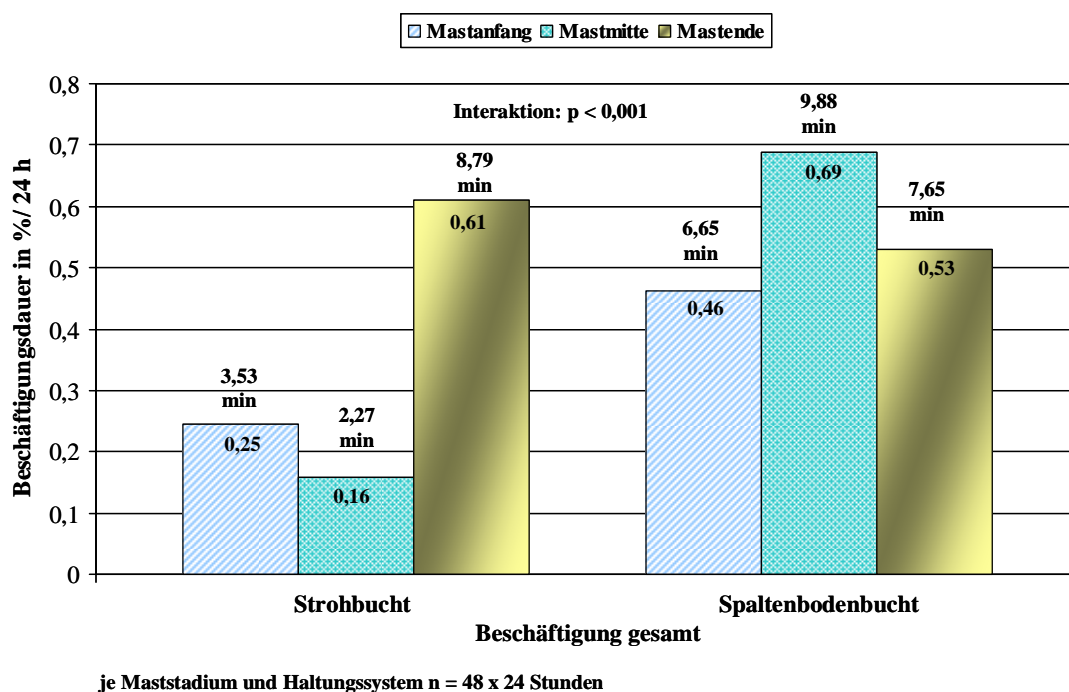


Abb. 33: Durchschnittliche gesamte Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit allen drei Beschäftigungsgeräten in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Beschäftigung der Fokustiere mit dem Stroh bzw. dem Boden, der Buchteneinrichtung sowie den Buchtenpartnern

In den folgenden Kapiteln werden Verhaltensweisen aufgeführt, die mit der Beschäftigung der Mastschweine im Zusammenhang stehen. Hierzu gehören sowohl die Beschäftigung mit dem Stroh in den Strohbuchten bzw. dem Boden in den Spaltenbodenbuchten als auch die

Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung und den Buchtenpartnern. Die Beschäftigung mit den Ohren und dem Schwanz der Buchtenpartner wurde dabei gesondert ausgewiesen.

Einflussfaktor Haltungssystem

Die mittlere Beschäftigung mit dem Stroh in den Strohbuchten lag bei 4,38 % bzw. 63,04 Minuten pro Tier und 24 Stunden. Die Tiere, welche in der einstreulosen Bucht gehalten wurden und entsprechend auch kein Stroh zur Beschäftigung zur Verfügung hatten, beschäftigten sich zu 3,06 % pro Tier und 24 Stunden mit dem Boden. Dieses entsprach einer durchschnittlichen Beschäftigungsdauer von 44,07 Minuten pro Tag (Abb. 34). Demnach beschäftigten sich die Fokustiere in den einstreulosen Buchten höchstsignifikant weniger mit dem Boden als Tiere in den Strohbuchten mit dem Stroh.

Bei der Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung (z. B. Buchtenwände) konnten hochsignifikante Unterschiede zwischen der durchschnittlichen Beschäftigung pro Tier und Tag in den eingestreuten und den einstreulosen Haltungssystemen beobachtet werden. Hier lag die mittlere Beschäftigungsdauer in den Spaltenbodenbuchten bei 0,84 % (12,14 Minuten) pro Tier und 24 Stunden und in den Strohbuchten bei 0,64 % (9,25 Minuten) pro Tier und Tag (Abb. 34).

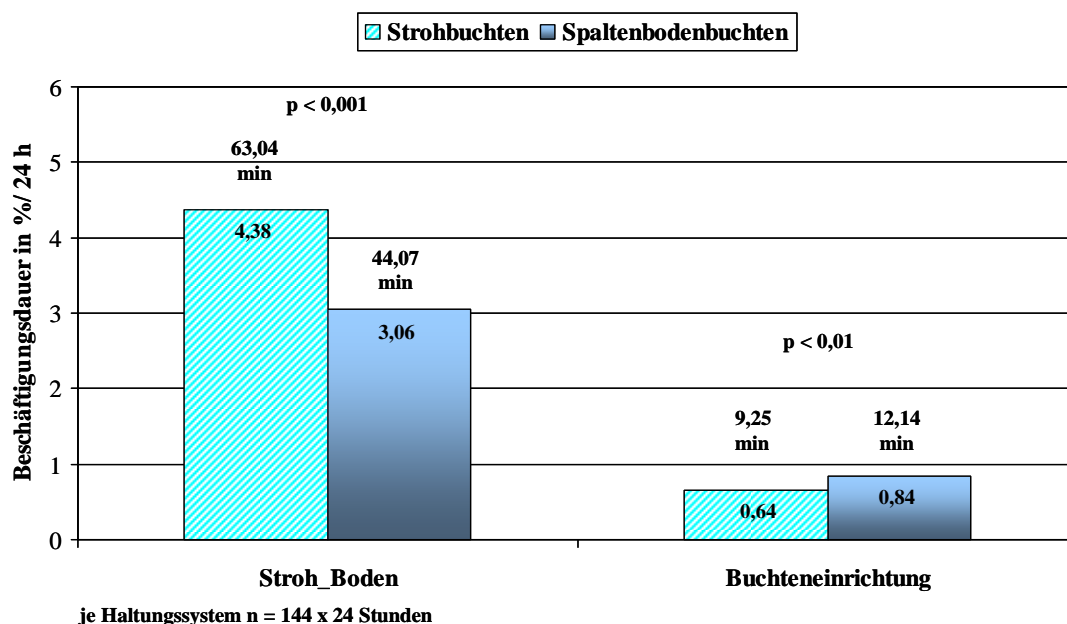


Abb. 34: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh, dem Boden und der Buchteneinrichtung in den beiden Haltungssystemen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Die Beschäftigung der Fokustiere mit ihren Buchtenpartnern war in beiden Haltungsvarianten nahezu gleich lang. In den Strohbuchten beschäftigten sich die Fokustiere im Mittel zu 0,84 % (12,02 Minuten) am Tag mit ihren Buchtenpartnern, in den einstreulosen Buchten zu 0,85 % (12,25 Minuten) (Abb. 35).

Die Beschäftigung pro Tier und Tag mit den Ohren der Buchtenpartnern war in den Spaltenbodenbuchten mit 0,17 % bzw. 2,51 Minuten in 24 Stunden höchstsignifikant länger als bei den Tieren in den Strohbuchten. Hier beschäftigte sich ein Fokustier im Durchschnitt zu 0,1 % bzw. 1,43 Minuten mit den Ohren der Buchtenpartner (Abb. 35).

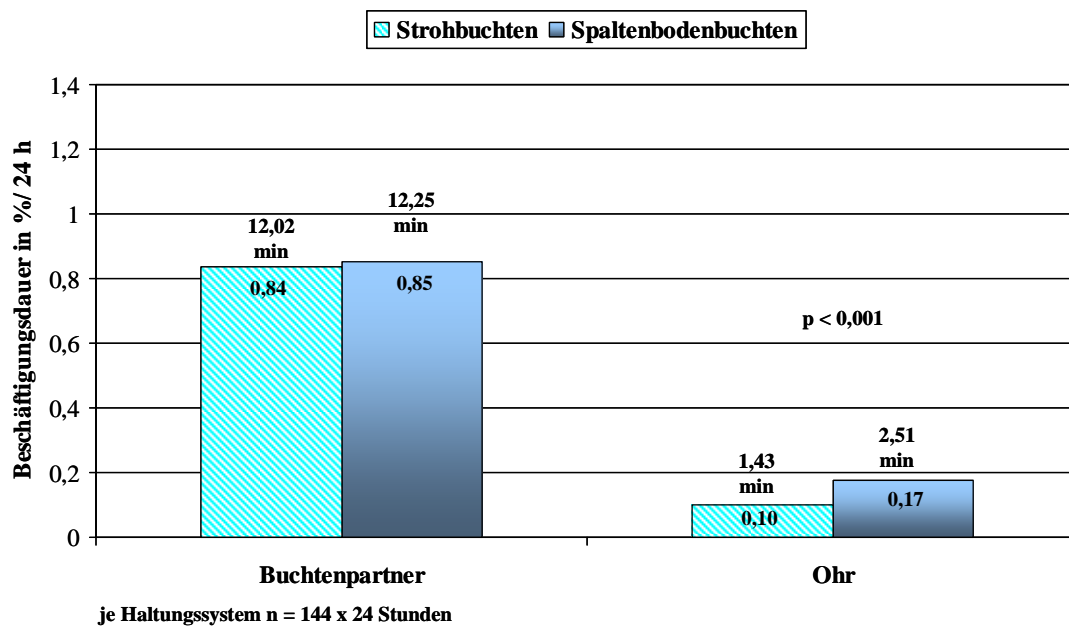


Abb. 35: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und mit deren Ohren in den beiden Haltungssystemen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Bei der mittleren täglichen Beschäftigung mit dem Schwanz der Buchtenpartner pro Tier konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Haltungssystemen beobachtet werden (Abb. 36). In den Strohbuchten beschäftigten sich die Fokustiere im Mittel zu 0,004 % (2,9 Sekunden) pro Tier und Tag, in den Spaltenbodenbuchten zu 0,003 % (2,48 Sekunden) pro Tier und Tag mit dem Schwanz des Buchtenpartners.

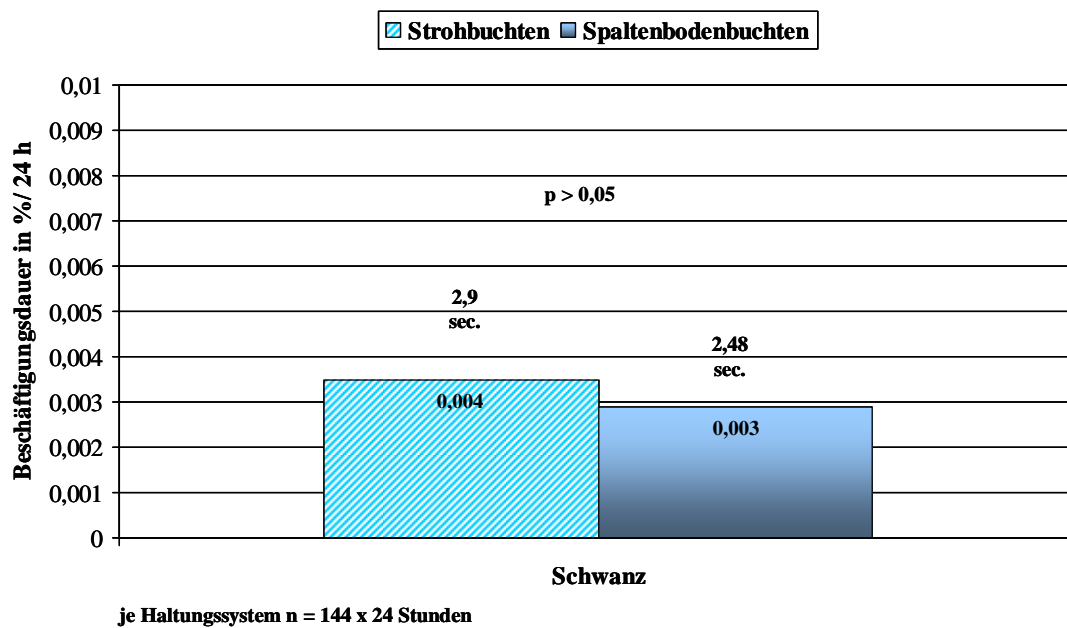


Abb. 36: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner in den beiden Haltungssystemen (Rohmittelwerte)

Einflussfaktor Lichttaglänge

Die Lichttaglänge hatte weder einen Einfluss auf die Beschäftigungsdauer mit dem Stroh in den Strohbuchten noch auf die Beschäftigung mit dem Boden in den einstreulosen Buchten (Abb. 37). In den Strohbuchten beschäftigten sich die Fokustiere an einem 14 h-Lichttag im Mittel 4,54 % bzw. 65,43 Minuten täglich mit dem Stroh, an einem 8 h-Lichttag zu 4,2 % (60,52 Minuten). Der Boden wurde in den einstreulosen Buchten zu 3,19 % (45,88 Minuten) an einem 14 h-Lichttag und zu 2,99 % (43,06 Minuten) an einem 8 h-Lichttag pro Tier und Tag erkundet.

Die Buchteneinrichtung wurde an einem 8 h-Lichttag im Mittel zu 0,83 % pro Tier und Tag erkundet, was einer Beschäftigungsdauer von 11,97 Minuten entsprach. An einem 14 h-Lichttag dagegen lag die Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung nur bei 0,65 % bzw. 9,42 Minuten. Fokustiere bei 8 h-Lichtdauer beschäftigten sich demnach durchschnittlich hochsignifikant länger mit der Buchteneinrichtung als Tiere an einem 14 h-Lichttag (Abb. 37).

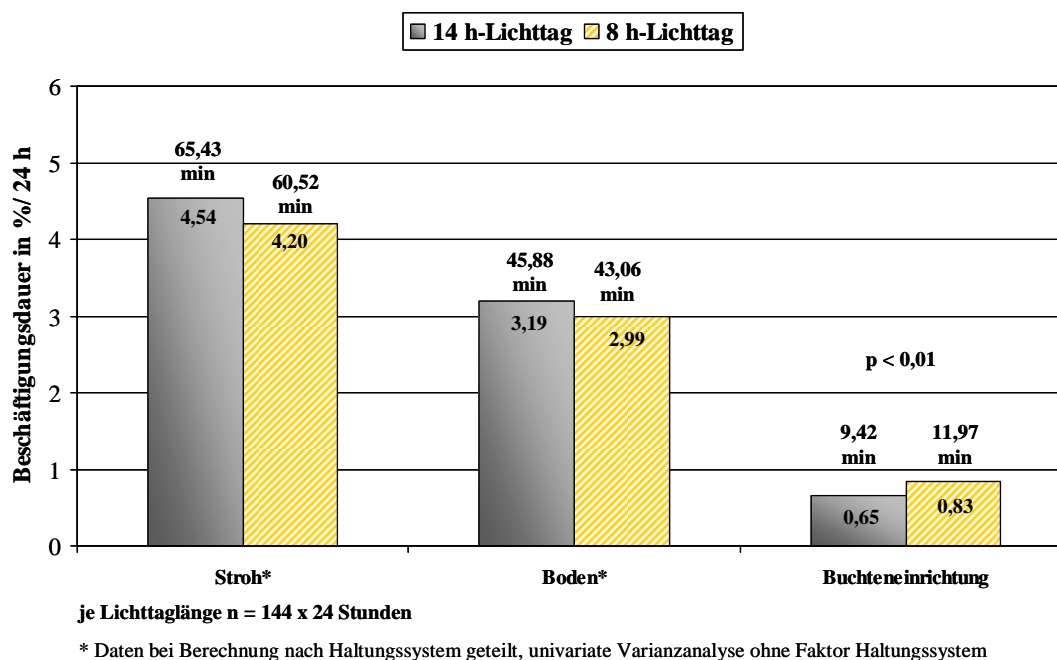


Abb. 37: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh, dem Boden und der Buchteneinrichtung bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Bei der durchschnittlichen Beschäftigung pro Tier und Tag mit den Buchtenpartnern konnte bei den unterschiedlichen Lichttaglängen kein signifikanter Einfluss beobachtet werden.

Fokustiere bei einem 14 h-Lichttag beschäftigten sich zu 0,82 % in 24 Stunden mit den Buchtenpartnern, Tiere bei 8 h Lichttaglänge zu 0,87 % am Tag. Das bedeutet, dass sich Fokustiere an einem 14 h-Lichttag im Mittel 11,77 Minuten, Fokustiere bei einem 8 h-Lichttag durchschnittlich 12,49 Minuten mit den Buchtenpartnern beschäftigten.

Mit den Ohren der Buchtenpartner beschäftigten sich die Fokustiere an einem 14 h-Lichttag durchschnittlich 1,52 Minuten, an einem 8 h-Lichttag 2,39 Minuten. Der prozentuale Anteil der Beschäftigung mit dem Ohr des Buchtenpartners lag demnach an einem 14 h-Lichttag im Mittel bei 0,11 % pro Tag und an einem 8 h-Lichttag bei 0,17 % pro Tag (Abb. 38). Damit beschäftigten sich Fokustiere bei einem 8 h-Lichttag hochsignifikant länger mit den Ohren der Buchtengefährten als die bei einem 14 h-Lichttag.

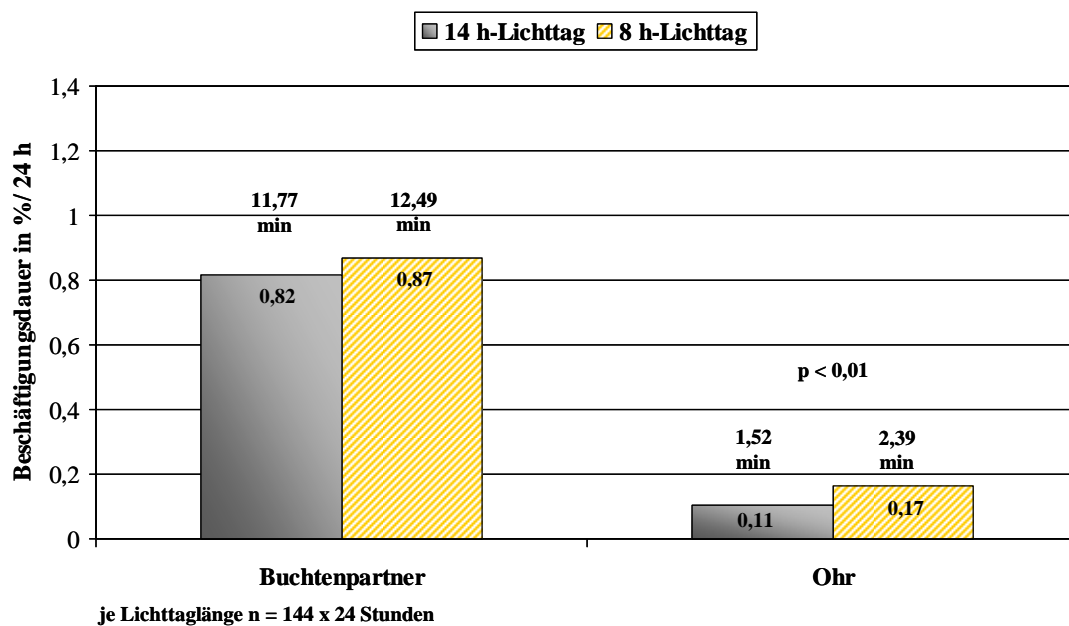


Abb. 38: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und mit deren Ohren bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Die Fokustiere beschäftigten sich an einem 8 h-Lichttag durchschnittlich mehr mit dem Schwanz der Buchtenpartner als Fokustiere bei einem 14 h-Lichttag (Abb. 39). Die Beschäftigungsdauer pro Tier und Tag lag beim 8 h-Lichttag bei 3,6 Sekunden (0,004 %), beim 14 h-Lichttag bei 1,77 Sekunden (0,002 %). Die Zeitdauer der Beschäftigung war zwar sehr gering, die Unterschiede zwischen den Lichttaglängen konnten aber über einen Mann-Whitney-U-Test signifikant abgesichert werden.

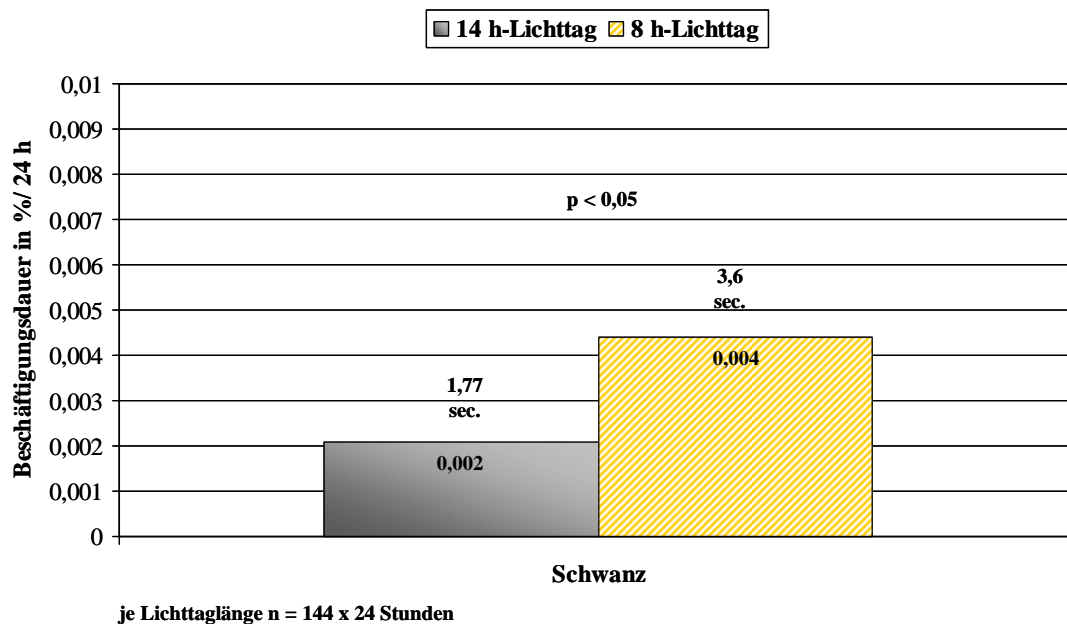


Abb. 39: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)

Einflussfaktor Maststadium

Die tägliche mittlere Beschäftigung der Fokustiere mit dem Stroh in der Strohbucht war mit 4,91 % (70,65 Minuten) in 24 Stunden zu Mastanfang länger als zu Mastmitte mit 4,36 % (62,83 Minuten) bzw. zu Mastende mit 3,85 % (55,46 Minuten). Es gab demnach mit zunehmendem Alter ein abnehmendes Interesse der Tiere an dem Beschäftigungsmaterial Stroh. Unterschiede bei der mittleren Beschäftigung pro Tier und Tag mit dem Stroh zwischen den Maststadien waren dabei signifikant. Durch einen Scheffé-Test konnte nachgewiesen werden, dass sich die Werte für Beschäftigung mit dem Stroh zu Mastanfang und Mastende signifikant voneinander unterschieden. Sowohl die Beschäftigungsdauer mit dem Stroh zu Mastanfang als auch zu Mastende differierten dagegen nicht signifikant zum Maststadium Mastmitte (Abb. 40).

Bei der Beschäftigung mit dem Boden im einstreulosen Haltungssystem ließ sich beobachten, dass sich Fokustiere mit durchschnittlich 56,95 Minuten zu Mastmitte intensiver mit dem

Boden beschäftigten als in den anderen beiden Maststadien. Dieses entsprach einem prozentualen Anteil in 24 Stunden von 3,96 %. Die mittlere Beschäftigung eines Fokustiers mit dem Boden zu Mastanfang lag bei 3,03 % (43,63 Minuten) am Tag. Zu Mastende war das Interesse am Boden am geringsten, hier betrug die mittlere Beschäftigungsdauer nur noch 32,84 Minuten pro Tier und Tag, was einem prozentualen Anteil von 2,28 % in 24 Stunden entsprach. Bei der Beschäftigung pro Tier und 24 Stunden mit dem Boden in der einstreulosen Bucht waren die Unterschiede in den Maststadien sogar höchstsignifikant. Auch hier wurde ein Scheffé-Test angewandt. Hierbei zeigte sich, dass die durchschnittliche Beschäftigung mit dem Boden zu Mastmitte signifikant länger war als zu Mastanfang. Zu Mastende war der Unterschied im Vergleich zu Mastmitte sogar höchstsignifikant. Unterschiede zwischen der Beschäftigungsdauer zu Mastanfang und zu Mastende konnten dagegen nicht signifikant abgesichert werden (vgl. Abb.40).

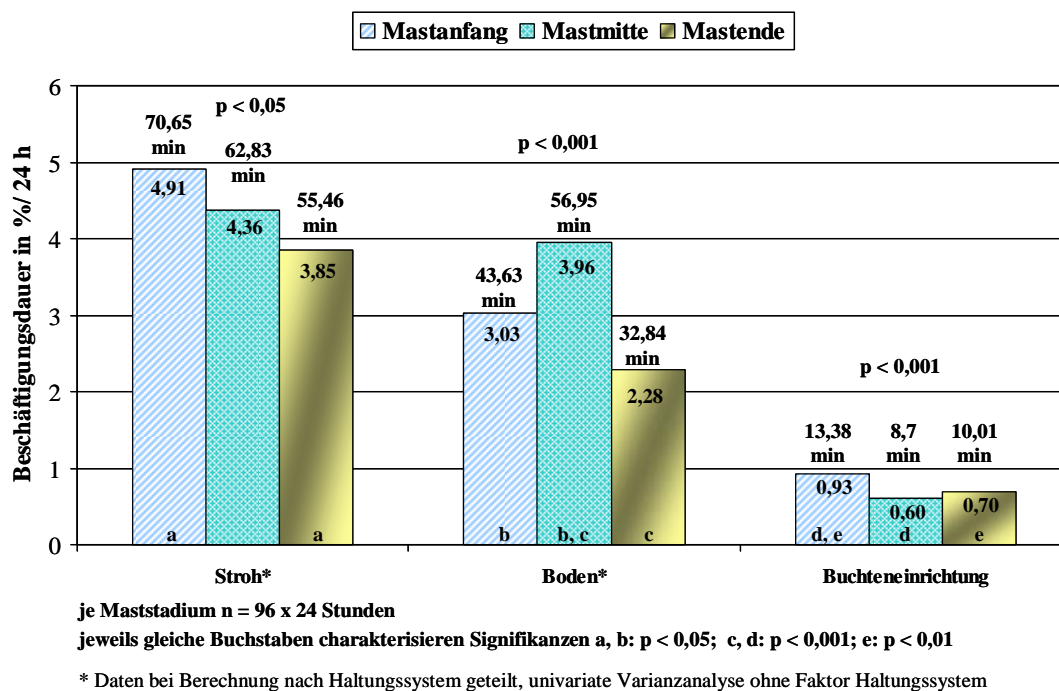


Abb. 40: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh in den Strohbuchten, dem Boden in den Spaltenbodenbuchten und der Buchteneinrichtung in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Auch bei der mittleren Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung zeigten sich höchstsignifikante Unterschiede zwischen den Maststadien. Die Fokustiere manipulierten die Buchteneinrichtungsgegenstände zu Mastanfang zu 0,93 % pro Tier in 24 Stunden, das

entsprach einer Beschäftigungsdauer von 13,38 Minuten. Dieses war höchstsignifikant länger als die Beschäftigungsdauer zu Mastmitte, wo sich Fokustiere zu 0,6 % (8,7 Minuten) in 24 Stunden mit der Buchteneinrichtung beschäftigten und hochsignifikant länger als zu Mastende. Hier beschäftigte sich ein Fokustier mit der Buchteneinrichtung zu 0,7 % am Tag, was einer mittleren Beschäftigungsdauer von 10,01 Minuten entsprach (Abb. 40).

Die Werte für die Beschäftigung mit den Buchtenpartnern in den einzelnen Maststadien wichen nicht signifikant voneinander ab. Sie lagen zu Mastanfang bei 0,88 %, zu Mastmitte bei 0,82 % und zu Mastende bei 0,83 % pro Tier und Tag (Abb. 41).

Anders sah es dagegen bei der mittleren Beschäftigung mit den Ohren der Buchtenpartner aus. Hier hatte das Maststadium einen höchstsignifikanten Einfluss. Dabei beschäftigten sich die Fokustiere zu Mastanfang mit 0,2 % in 24 Stunden (2,93 Minuten) hochsignifikant länger mit den Ohren der Buchtenpartner als zu Mastmitte. Hier lag die Beschäftigung bei 0,12 % am Tag, was einer Beschäftigungsdauer von 1,67 Minuten entsprach. Zu Mastende nutzten die Fokustiere das Ohr der Buchtenpartner im Mittel nur noch zu 0,09 % (1,36 Minuten) am Tag zur Beschäftigung, dieses war sogar höchstsignifikant kürzer als zu Mastanfang, jedoch nicht signifikant unterschiedlich zur Mastmitte (Abb. 41).

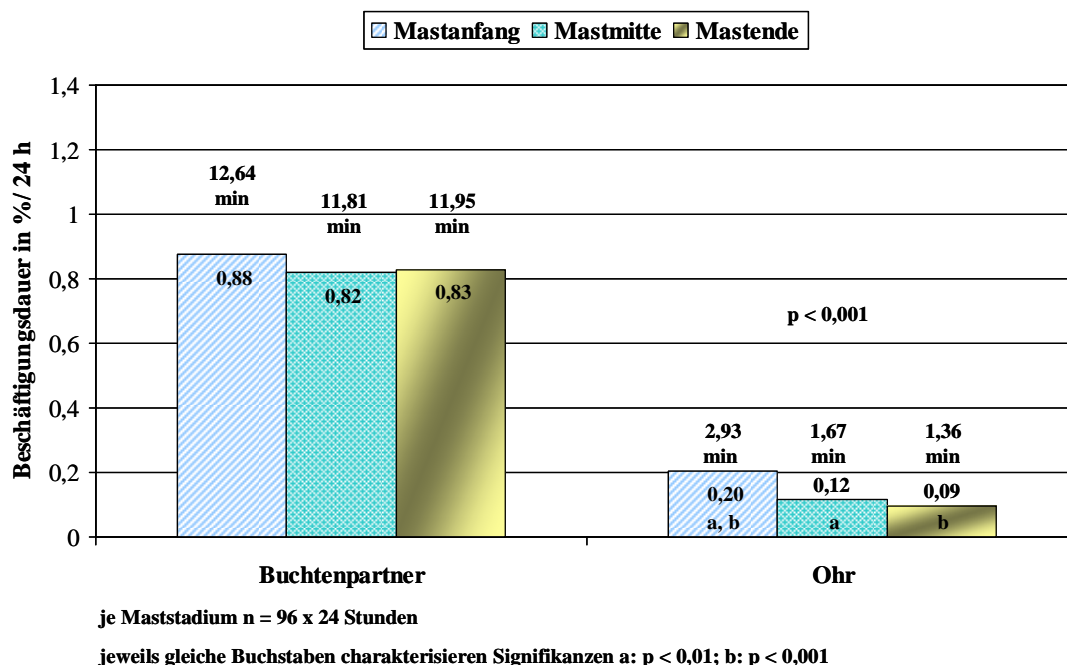


Abb. 41: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und deren Ohren in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Bei der mittleren Beschäftigung der Fokustiere mit dem Schwanz der Buchtenpartner pro Tier und 24 Stunden in den einzelnen Mastabschnitten gab es keine signifikanten Unterschiede. Zu Mastanfang lag die Beschäftigungsdauer bei 2,61 Sekunden, zu Mastmitte bei 3,09 Sekunden und zu Mastende bei 2,36 Sekunden pro Tier und Tag (Abb. 42).

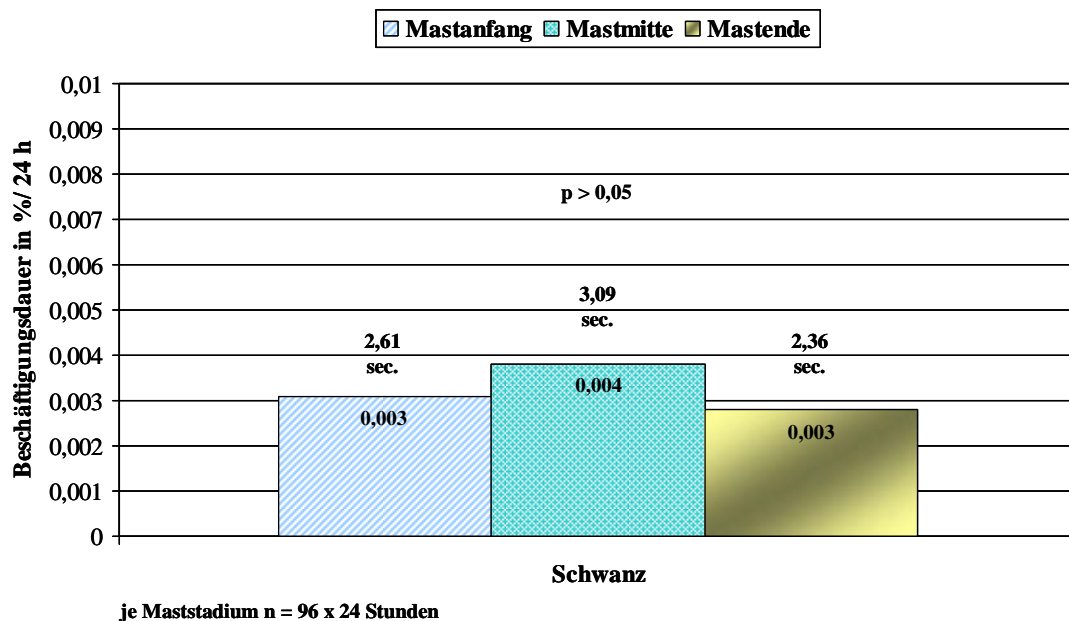


Abb. 42: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner in den unterschiedlichen Maststadien (Rohmittelwerte)

Einflussfaktor Geschlecht

Das Geschlecht hatte sowohl auf die Beschäftigung mit dem Stroh in den Strohbuchten als auch auf die Beschäftigung mit dem Boden in den Spaltenbodenbuchten sowie mit der Buchteneinrichtung einen signifikanten Einfluss. In den Strohbuchten nutzten die weiblichen Fokustiere das Stroh mit 4,94 % (71,14 Minuten) durchschnittlich hochsignifikant länger zur Beschäftigung als die männlichen Tiere. Diese beschäftigten sich nur zu 3,81 % am Tag mit dem Stroh, was einer Beschäftigungsdauer von 54,82 Minuten entsprach (Abb.43).

In den einstreulosen Buchten wurde der Boden im Mittel signifikant mehr durch die weiblichen Fokustiere zur Beschäftigung genutzt als durch die männlichen Tiere. Hier konnte eine durchschnittliche Beschäftigungsdauer von 49,29 Minuten am Tag bei weiblichen Tieren und von 39,65 Minuten bei männlichen Tieren beobachtet werden (Abb. 43).

Bei der Buchtenmanipulation waren es ebenfalls die weiblichen Fokustiere, die sich signifikant mehr mit der Buchteneinrichtung pro Tier und Tag beschäftigten als die männlichen Buchtengenossen. Weibliche Fokustiere manipulierten die Buchteneinrichtung zu

0,82 % in 24 Stunden und Tier, männliche dagegen nur zu 0,67 % in 24 Stunden und Tier. Damit betrug die Beschäftigungsdauer mit Buchtengegenständen bei den weiblichen Tieren 11,78 Minuten, bei den männlichen 9,62 Minuten pro Tier und Tag (Abb. 43).

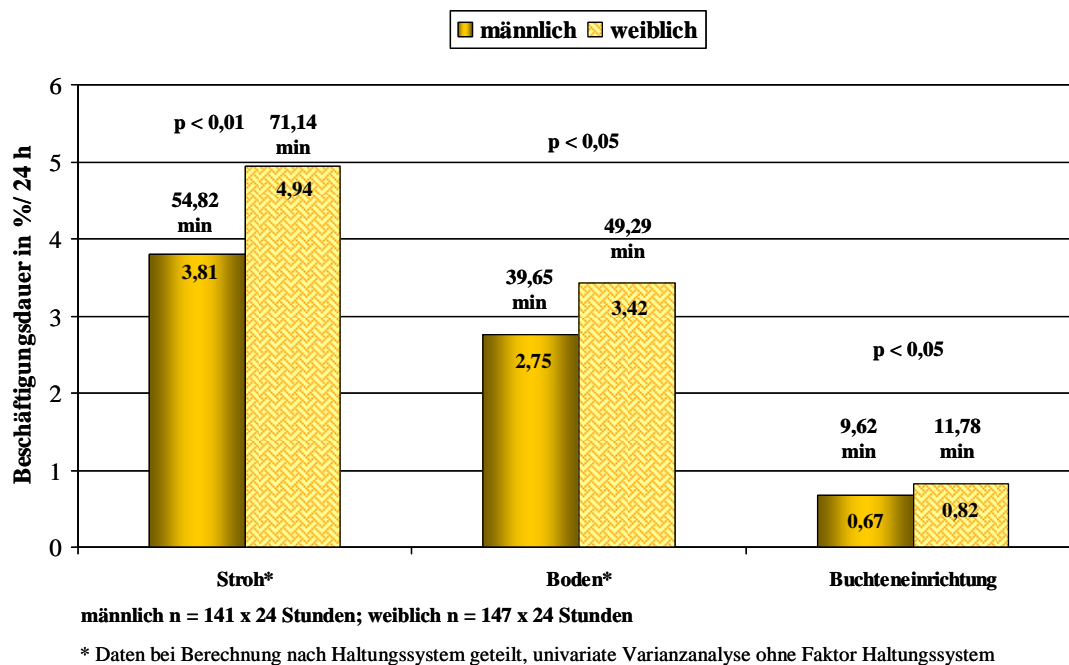


Abb. 43: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Stroh in den Strohbuchten, dem Boden in den Spaltenbodenbuchten und der Buchteneinrichtung bei den Geschlechtern (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Weibliche Fokustiere beschäftigten sich signifikant länger mit den Buchtenpartnern als kastrierte männliche Tiere. Die mittlere Beschäftigungsdauer lag bei 13,25 Minuten (weibliche Tiere) und bei 11,06 Minuten (Börge) pro Tier und Tag. Der prozentuale Anteil der durchschnittlichen Beschäftigung mit den Buchtenpartnern pro Tier und 24 Stunden betrug damit bei den weiblichen Fokustieren 0,92 %, bei den männlichen 0,77 % (Abb. 44). Bei der Beschäftigung mit den Ohren der Buchtenpartner konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern beobachtet werden. Die männlichen Fokustiere beschäftigten sich täglich durchschnittlich zu 0,12 % (1,78 Minuten), die weiblichen zu 0,15 % (2,1 Minuten) mit den Ohren der Buchtenpartner (Abb. 44).

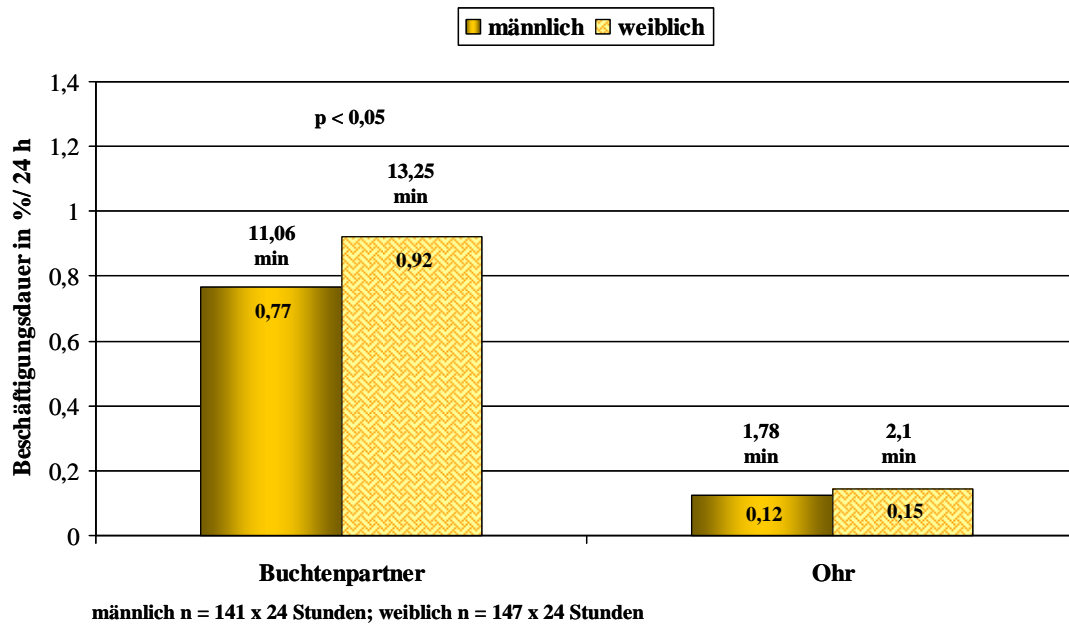


Abb. 44: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit den Buchtenpartnern und deren Ohren bei den Geschlechtern (geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Männliche Fokustiere nutzten den Schwanz der Buchtengenossen im Mittel 2,58 Sekunden täglich zur Beschäftigung, weibliche Fokustiere 2,79 Sekunden ($p > 0,05$; Abb. 45).

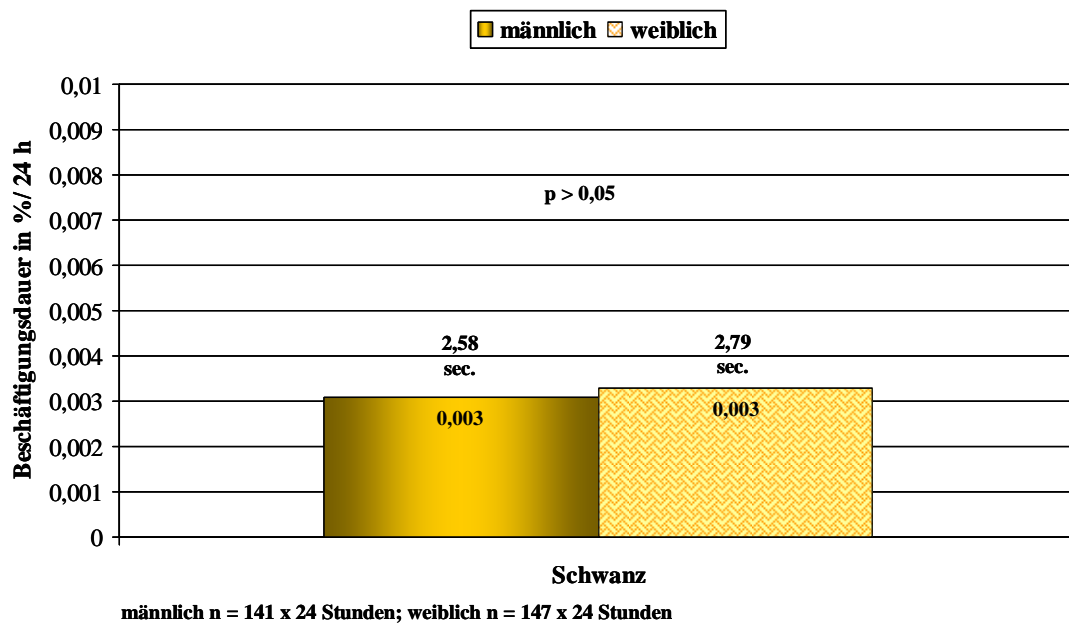


Abb. 45: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Schwanz der Buchtenpartner bei den Geschlechtern (Rohmittelwerte)

Beschäftigung der Fokustiere mit dem Trog und der Tränke

Einflussfaktor Haltungssystem

Sowohl die Fokustiere in den Strohbuchten als auch die Fokustiere in den Spaltenbodenbuchten beschäftigten sich nahezu gleich lange pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit dem Trog lag in beiden Haltungssystemen bei 2 Stunden pro Tier und Tag. Dagegen konnte bei der Beschäftigung mit der Tränke in den Strohbuchten mit 0,33 % (4,78 Minuten) in 24 Stunden eine hochsignifikant längere mittlere Nutzung pro Tier beobachtet werden als in den Spaltenbodenbuchten. Hier nutzten die Tiere die Tränke zu 0,25 % (3,54 Minuten) am Tag (Abb. 46).

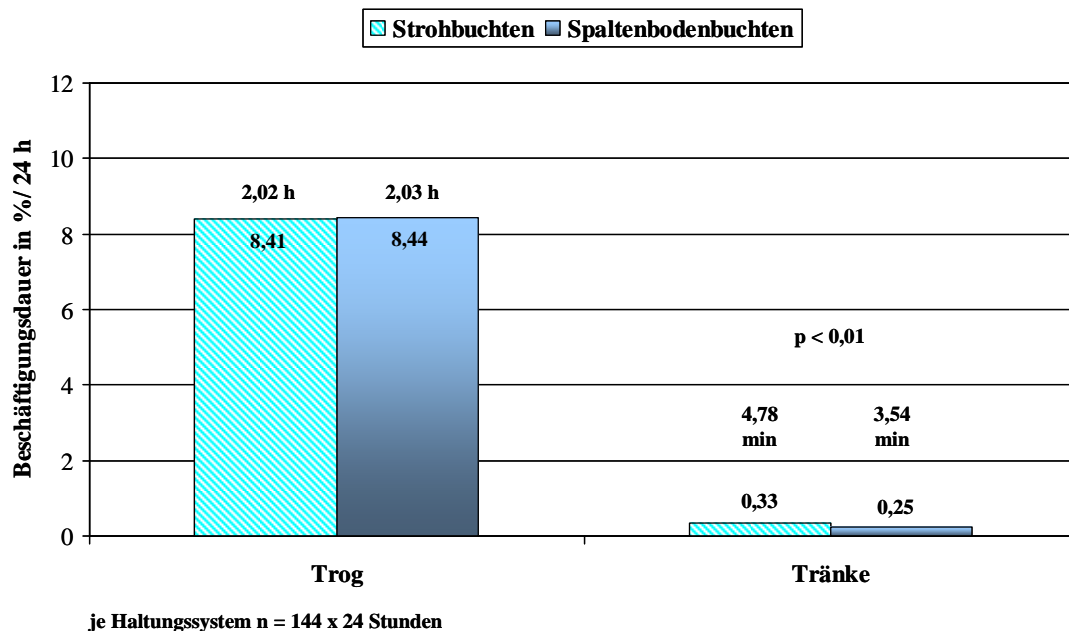


Abb. 46: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke in den beiden Haltungssystemen (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Lichttaglänge

Für das Licht konnten sowohl bei der durchschnittlichen Beschäftigung pro Tier und Tag mit dem Trog als auch mit der Tränke höchstsignifikante Unterschiede beobachtet werden. Fokustiere unter 8 h-Licht am Tag beschäftigten sich durchschnittlich 2,19 Stunden mit dem Trog, was einem prozentualen Anteil von 9,13 % am Tag entsprach. Fokustiere bei Haltung unter einer 14 h Lichttaglänge nutzten den Trog im Mittel nur 1,85 Stunden, das bedeutete eine Beschäftigung von 7,72 % in 24 Stunden (Abb. 47).

Die Tränke wurde dagegen von den Tieren, die einen langen Lichttag hatten, mit 0,36 % (5,17 Minuten) pro Tier und Tag mehr genutzt als von Fokustieren an einem kurzen Lichttag mit nur 0,22 % in 24 Stunden. Dieses entsprach einer Beschäftigungsdauer von 3,22 Minuten.

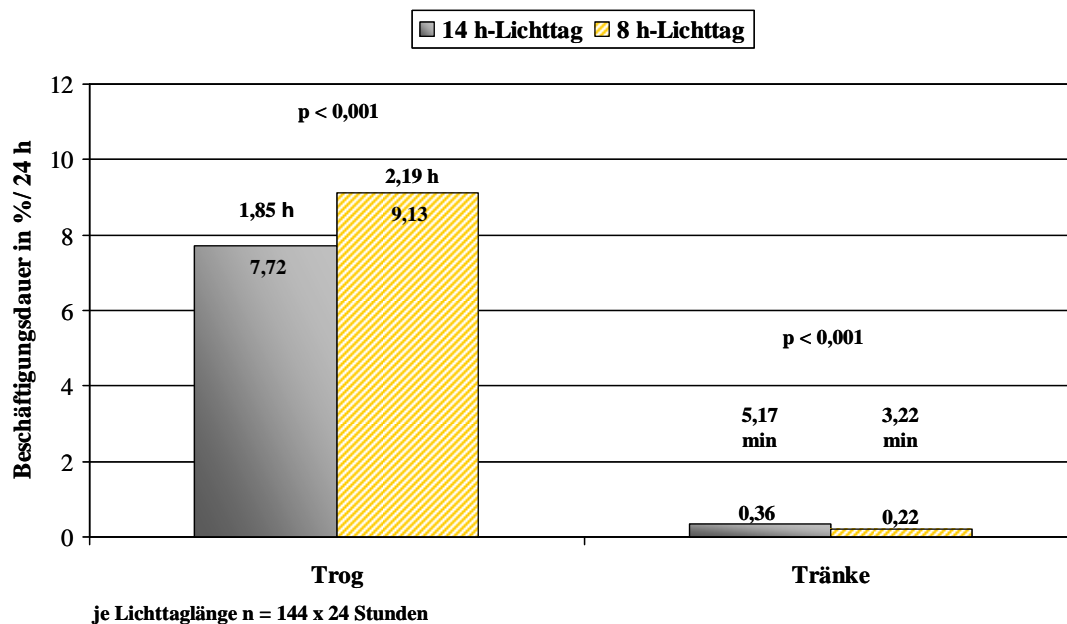


Abb. 47: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Maststadium

Die Fokustiere beschäftigten sich mit zunehmendem Alter höchstsignifikant weniger mit dem Trog. Bei der Tränke dagegen nahm die Beschäftigung von Mastanfang zu Mastende hin zu. Hier war der Unterschied zwischen den Mastabschnitten hochsignifikant (Abb. 48).

Zu Mastanfang nutzten die Fokustiere den Trog zu 10,18 % in 24 Stunden, was einer Beschäftigungsdauer von 2,44 Stunden entsprach. Die Beschäftigungsdauer mit der Tränke lag in diesem Maststadium bei 3,42 Minuten (0,24 %) in 24 Stunden. Die Beschäftigungsdauer mit dem Trog nahm dann zu Mastmitte auf durchschnittlich 1,95 Stunden (8,11 %) pro Tier und Tag ab, zu Mastende betrug sie dann nur noch 1,68 Stunden (6,99 %).

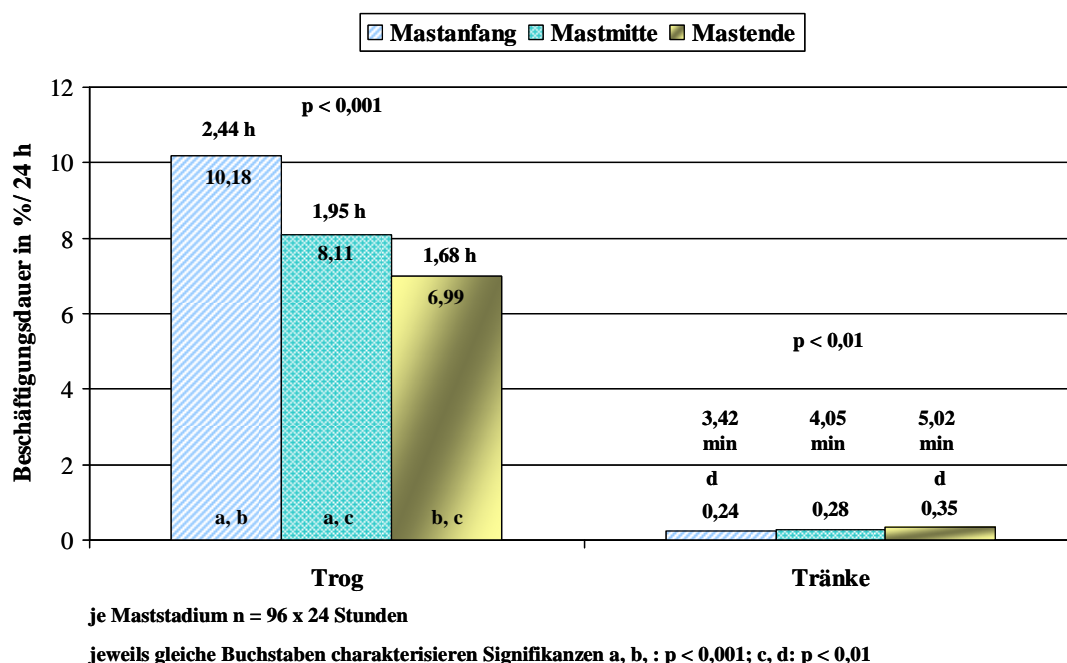


Abb. 48: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke in den unterschiedlichen Maststadien (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Der Scheffé-Test zeigte, dass sich die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit dem Trog zu Mastanfang höchstsignifikant von der Beschäftigungsdauer zu Mastmitte und Mastende unterschied. Der Unterschied bei der mittleren Beschäftigung mit dem Trog zwischen Mastmitte und Mastende war hochsignifikant.

Bei der Beschäftigung mit der Tränke konnte ein Anstieg auf im Mittel 0,28 % (4,05 Minuten) zu Mastmitte und ein weiterer Anstieg auf 0,35 % (5,02 Minuten) in 24 Stunden zu Mastende beobachtet werden. Hier zeigte der Scheffé-Test, dass sich die

Beschäftigung mit der Tränke zu Mastanfang hochsignifikant von der zu Mastende unterschied. Unterschiede zwischen Mastanfang sowie Mastende zu Mastmitte konnten dagegen nicht signifikant abgesichert werden (Abb. 48).

Einflussfaktor Geschlecht

Männliche Fokustiere beschäftigten sich im Mittel zu 8,79 % (2,11 Stunden) in 24 Stunden mit dem Trog und zu 0,30 % (4,30 Minuten) in 24 Stunden mit der Tränke.

Weibliche Fokustiere nutzten den Trog durchschnittlich 8,06 % (1,93 Stunden) am Tag zum Fressen und zur Manipulation und die Tränke durchschnittlich 0,28 % (3,98 Minuten) am Tag. Im Mittel beschäftigten sich männliche Fokustiere demnach täglich hochsignifikant länger mit dem Trog als weibliche Vergleichstiere. Bei der Beschäftigung mit der Tränke gab es keine signifikanten Unterschiede (Abb. 49).

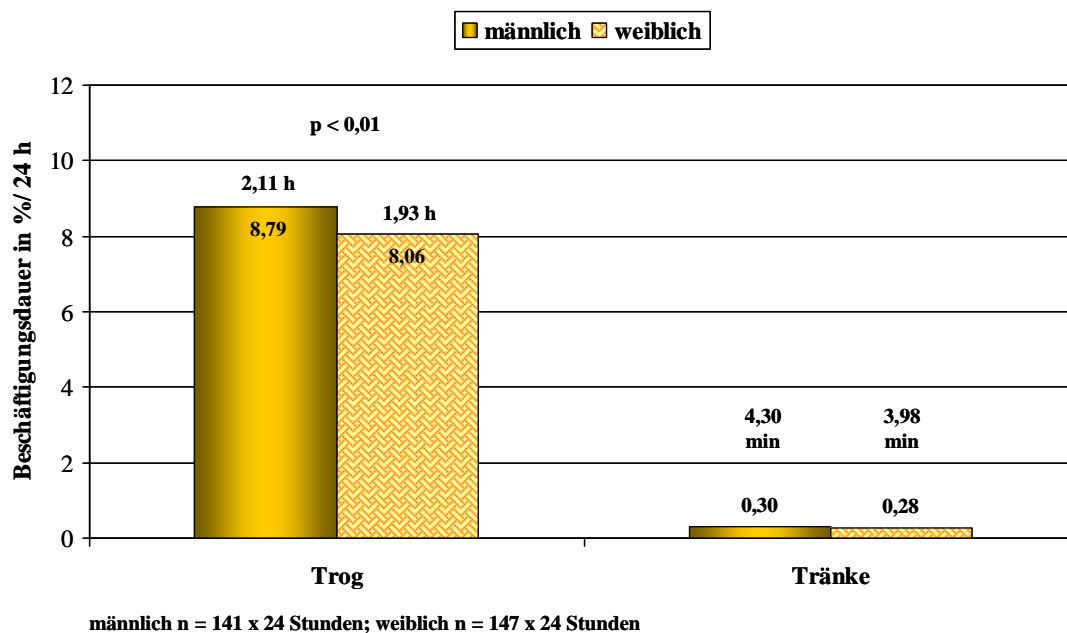


Abb. 49: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer pro Tier und 24 Stunden mit dem Trog und der Tränke bei den Geschlechtern (Trog: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Tränke: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Bewegungsaktivität der Fokustiere

In diesem Kapitel sollen die Ergebnisse zur Dauer des Laufens, Stehens und Sitzens der Fokustiere vorgestellt werden.

Einflussfaktor Haltungssystem

Es gab weder beim Laufen, Stehen noch beim Sitzen der Fokustiere signifikante Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen (Abb.50).

Im Mittel liefen die Fokustiere in der Strohbucht 19,05 Minuten, in der Spaltenbodenbucht 18,01 Minuten am Tag.

Zu 1,5 % (21,65 Minuten) in 24 Stunden standen die Fokustiere in der Strohbucht, zu 1,62 % (23,30 Minuten) in 24 Stunden in der einstreulosen Bucht. Durchschnittlich zu 1,56 % (22,39 Minuten) am Tag saßen die Fokustiere in der Strohbucht, in der Spaltenbodenbucht waren es 21,41 Minuten, was einem prozentualen Anteil von 1,49 % in 24 Stunden entsprach.

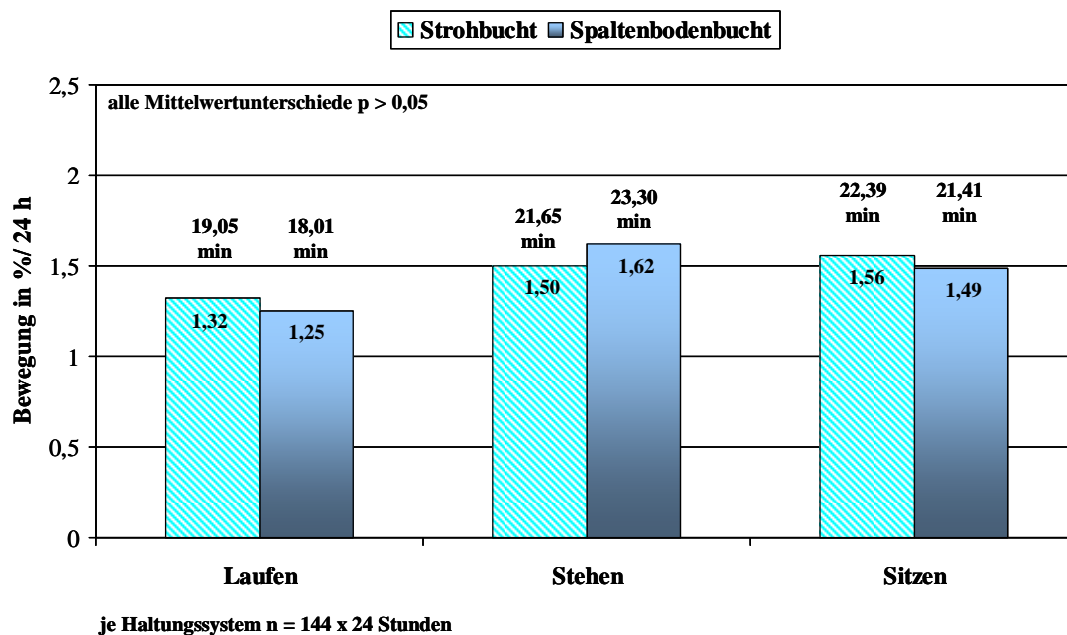


Abb. 50: Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden in den beiden Haltungssystemen (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Lichttaglänge

Fokustiere mit Haltung bei einem 14 h-Lichttag liefen mit 1,4 % (20,14 Minuten) in 24 Stunden hochsignifikant mehr als Fokustiere mit 8 Stunden Licht am Tag. Hierbei konnte eine mittlere Laufaktivität von 1,18 % (16,92 Minuten) pro Tier und Tag beobachtet werden (Abb. 51).

Im Mittel saßen die Fokustiere bei einem 14 h-Lichttag signifikant länger als Tiere bei 8 h-Licht. An einem 14 h-Lichttag betrug der durchschnittliche prozentuale Anteil des Sitzens in 24 Stunden 1,67 %, das entsprach einer Zeitdauer von 24,02 Minuten. An einem 8 h-Lichttag betrug dieser Anteil 1,38 % in 24 Stunden, was einer Zeitdauer von 19,87 Minuten entsprach (Abb. 51).

Das Stehen dauerte an einem 8 h-Lichttag mit 23,29 Minuten durchschnittlich länger als beim 14 h-Lichttag, dort standen die Fokustiere durchschnittlich 21,67 Minuten pro Tag. Allerdings war dieser Unterschied zwischen den Lichttaglängen nicht signifikant.

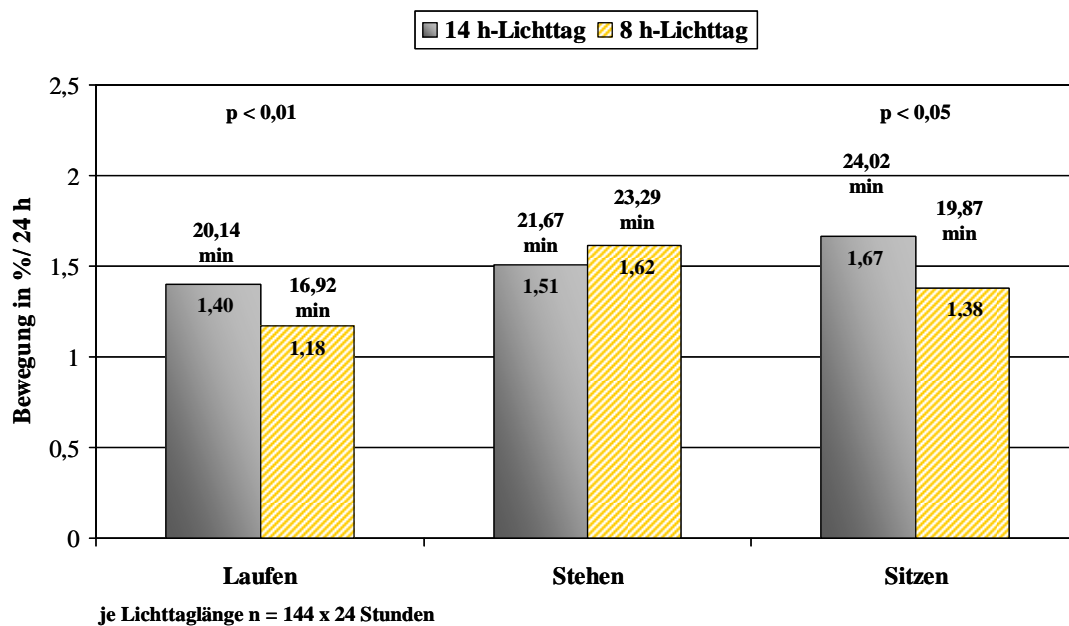


Abb. 51: Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Maststadium

Der mittlere prozentuale Anteil der Zeit, in der die Fokustiere täglich zu Mastanfang liefen, war 1,86 %, was einer Zeitdauer von 26,83 Minuten entsprach. Mit zunehmendem Alter nahm dieser Anteil höchstsignifikant ab. Zu Mastmitte verbrachten die Fokustiere nur noch

1,17 % (16,79 Minuten) der Zeit in 24 Stunden mit Laufen, zu Mastende waren es nur noch 0,83 % (11,97 Minuten). Dabei unterschied sich jedes Maststadium von den anderen höchstsignifikant (Abb. 52).

Auch beim Stehen gab es eine abnehmende Tendenz der Stehdauer pro Tier und Tag mit zunehmendem Alter, doch waren die Unterschiede hier nicht signifikant. Zu Mastanfang standen die Fokustiere im Mittel zu 1,63 % (23,49 Minuten) am Tag, zu Mastmitte waren es 1,56 % (22,44 Minuten) und zu Mastende 1,49 % (21,51 Minuten) täglich.

Dagegen konnte bei der Verhaltensweise Sitzen festgestellt werden, dass die Tiere im Mittel von Mastanfang zu Mastende zunehmend mehr saßen. Zu Mastanfang saßen die Fokustiere im Mittel zu 1,08 % (15,57 Minuten) höchstsignifikant weniger als zu Mastmitte mit 1,62 % (23,38 Minuten) und ebenfalls höchstsignifikant weniger als zu Mastende. Hier konnte beobachtet werden, dass Fokustiere zu 1,92 % in 24 Stunden saßen, welches einer Zeitdauer von 27,63 Minuten entsprach. Der Unterschied in der Zeitdauer des Sitzens zwischen Mastmitte und Mastende war dagegen nicht signifikant (Abb. 52).

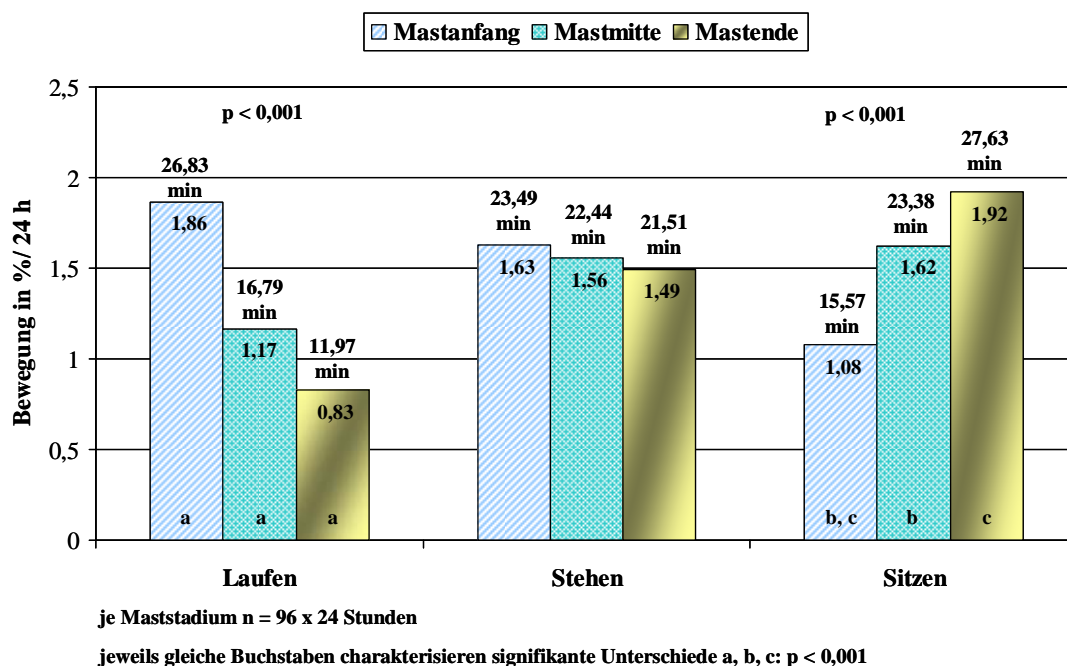


Abb. 52: Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden in den unterschiedlichen Maststadien (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Geschlecht

Das Geschlecht hatte nur auf die Zeitdauer des Laufens einen hochsignifikanten Einfluss. Weibliche Fokustiere liefen mit 1,38 % (19,88 Minuten) in 24 Stunden höchstsignifikant länger als männliche Fokustiere. Der prozentuale Anteil der Zeit, die männliche Fokustiere am Tag mit Laufen verbrachten, lag bei 1,19 %, was eine Zeitdauer von 17,18 Minuten bedeutete.

Weibliche Tiere saßen im Mittel mit 23,26 Minuten länger pro Tier und Tag als männliche Fokustiere (20,57 Minuten). Dieser Unterschied ließ sich jedoch statistisch nicht absichern.

Sowohl weibliche als auch männliche Fokustiere verbrachten etwa 22 Minuten in 24 Stunden stehend, so dass sich auch hier kein signifikanter Unterschied ergab (Abb. 53).

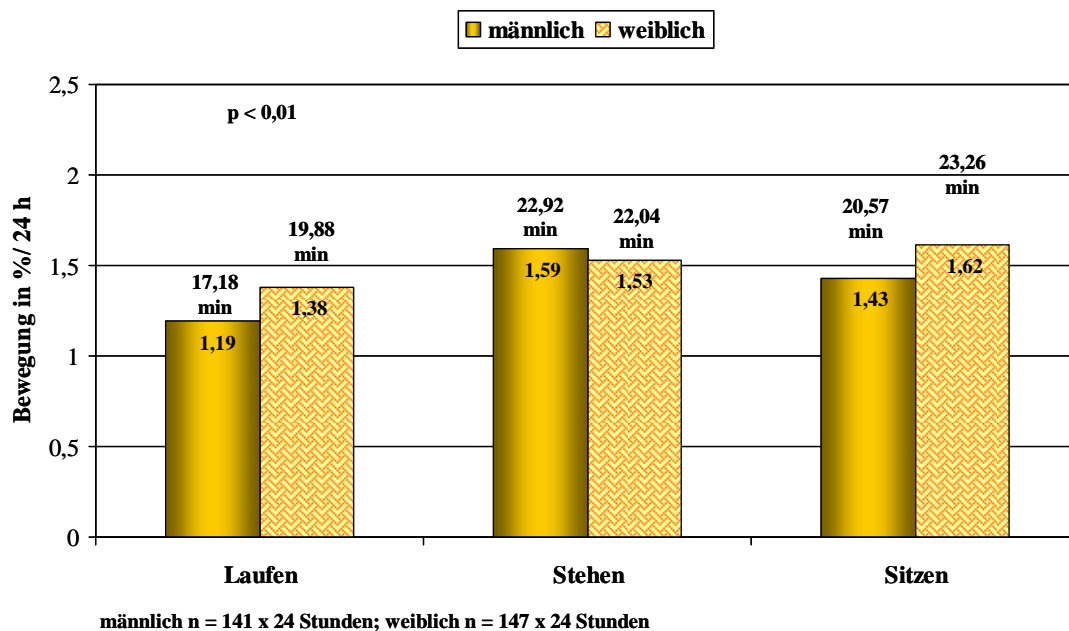


Abb. 53: Mittlere Bewegungsaktivität pro Tier und 24 Stunden bei den Geschlechtern (Laufen und Stehen: geschätzte LSQ-Mittelwerte; Sitzen: geschätzte zurück-transformierte LSQ-Mittelwerte)

Gesamtaktivität und Liegedauer der Fokustiere

Für die Ermittlung der Gesamtaktivität wurden alle erfassten Verhaltensweisen mit Ausnahme des Liegens zusammengefasst. Die Abbildung 54 zeigt die prozentualen Anteile dieser Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität in der Strohbox und in der Spaltenbodenbox. Die Daten beruhen hierbei auf den Ergebnissen der deskriptiven Statistik der Rohdaten. Der prozentuale Anteil der Gesamtaktivität in 24 Stunden lag in der Strohbox bei 19,83 %, der in der Spaltenbodenbox bei 19,11 %.

Sowohl in der Strohacht mit 42,40 % als auch in der Spaltenbodenacht mit 43,89 % machte die Beschäftigung mit dem Trog den größten Anteil an der Gesamtaktivität aus. Als zweiter großer Komplex ließ sich dann die Beschäftigung mit dem Stroh in der Strohacht mit 21,93 % bzw. mit dem Boden mit 16,30 % in der Spaltenbodenacht beobachten. Der Anteil an Beschäftigung mit dem Stroh war erwartungsgemäß höher als der Anteil der Beschäftigung mit dem Boden in der Spaltenbodenacht.

Annähernd gleich große Anteile an der Gesamtaktivität konnte in beiden Haltungssystemen beim Laufen, Stehen und Sitzen beobachtet werden.

Der nächst folgend größere Beschäftigungskomplex war in beiden Haltungssystemen die Beschäftigung mit dem Partner (4,77 % in der Strohacht; 5,06 % in der Spaltenbodenacht). Danach folgte die Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung mit 3,25 % in der Strohacht und 4,49 % im einstreulosen Haltungssystem.

Der Anteil der Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten an der Gesamtaktivität war in der Spaltenbodenacht mit 3,55 % größer als in der Strohacht. Hier machte die Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten einen Anteil von 2,01 % aus.

Die Anteile von der Beschäftigung mit dem Schwanz, Scheuern und Aufreiten an der Gesamtbeschäftigung waren sehr gering, so dass sie unter „sonstiges“ zusammengefasst sind.

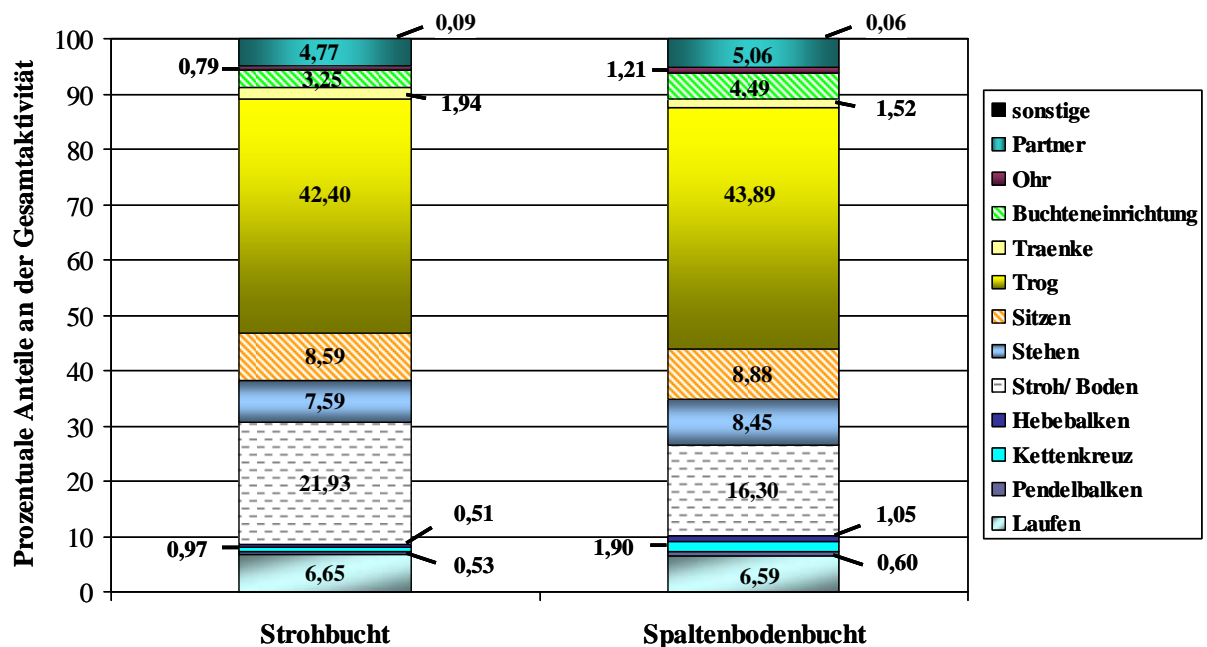


Abb. 54: Prozentuale Anteile verschiedener Verhaltensweisen an der Gesamtaktivität in der Strohacht und in der Spaltenbodenacht (Rohmittelwerte)

Einflussfaktor Haltungssystem

In beiden Haltungssystemen lagen die Fokustiere nahezu gleich lang und waren demnach innerhalb von 24 Stunden auch gleichlang aktiv. Im eingestreuten Haltungssystem verbrachten die Fokustiere 80,15 % der Zeit am Tag liegend und 19,85 % aktiv. Das entsprach einer Zeit von 19,24 Stunden Liegen und 4,76 Stunden Aktivität. In den einstreulosen Buchten lagen die Fokustiere durchschnittlich 80,92 % (19,42 Stunden) der Zeit in 24 Stunden und zu 19,08 % (4,58 Stunden) waren sie aktiv (Abb. 55).

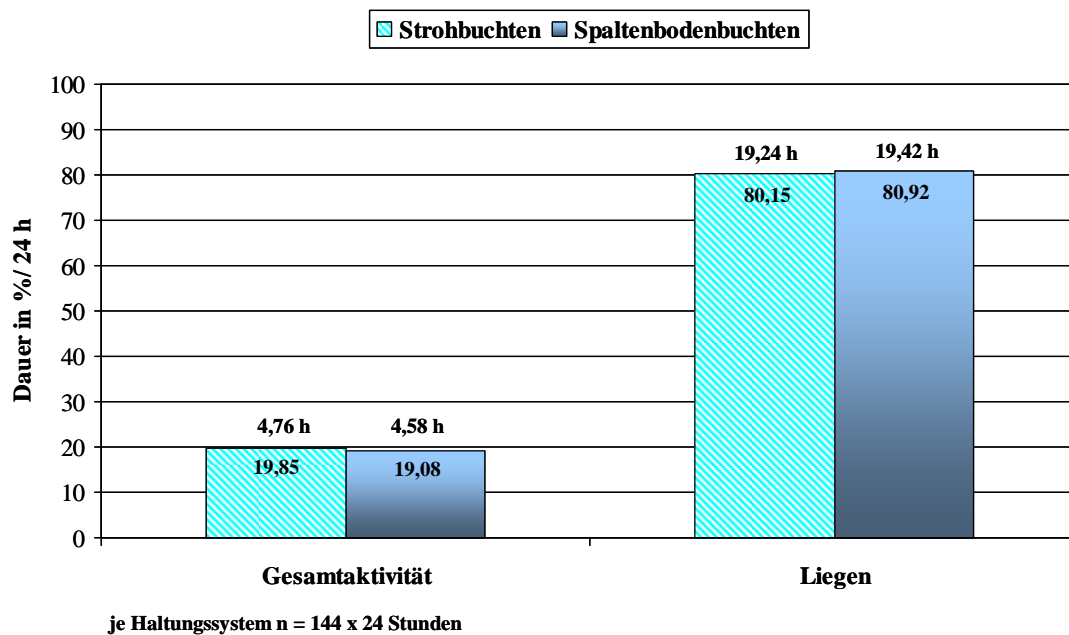


Abb. 55: Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden in den beiden Haltungssystemen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Lichttaglänge

Fokustiere verbrachten bei einem 14 h-Lichttag durchschnittlich 81,03 % der Zeit liegend, was eine Liegedauer von 19,45 Stunden am Tag bedeutete.

Fokustiere bei 8 h-Licht am Tag lagen dagegen mit im Mittel 80,04 % (19,21 Stunden) signifikant kürzer als die Fokustiere an einem 14 h-Lichttag. Entsprechend waren Fokustiere an einem 8 h-Lichttag mit 19,96 % (4,79 Stunden) signifikant aktiver als Tiere bei 14 h-Licht. Hier konnte ein prozentualer Anteil der Zeit der Aktivität von 18,97 % pro Tier und Tag festgestellt werden, entsprechend also eine Zeitdauer von 4,55 Stunden (Abb. 56).

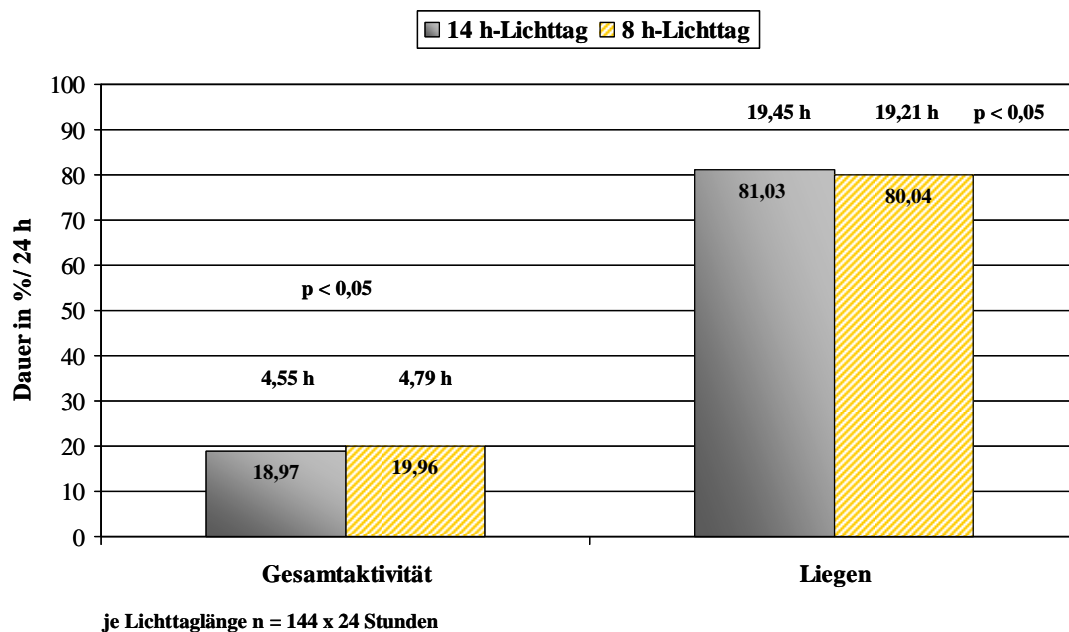


Abb. 56: Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden bei unterschiedlichen Lichttaglängen (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Maststadium

Der prozentuale Anteil des Liegens in 24 Stunden war zu Mastanfang am geringsten und zu Mastende am höchsten ($p < 0,001$).

Fokustiere ruhten am Anfang der Mast zu 78,3 % pro Tag (18,79 Stunden). Dieser Anteil nahm zu Mastmitte hin höchstsignifikant zu. Hier lagen die Fokustiere zu 80,61 % (19,35 Stunden) pro Tag. Zu Mastende stieg die durchschnittliche Liegedauer dann erwartungsgemäß weiter an, hier betrug sie pro Tier und Tag 82,70 % (19,85 Stunden) ($p < 0,001$). Die Unterschiede in der mittleren Liegedauer pro Tier und Tag zwischen Mastmitte und Mastende konnten hochsignifikant abgesichert werden (Abb. 57).

Die mittlere Gesamtaktivität pro Tier und Tag nahm von Mastanfang zu Mastende hin ab ($p < 0,001$). Zu Anfang der Mast waren die Fokustiere noch zu 21,7 % des Tages aktiv (5,21 Stunden). Zu Mastmitte war die Gesamtaktivität mit 19,39 % (4,65 Stunden) in 24 Stunden höchstsignifikant kürzer als zu Mastanfang. Am Ende der Mast betrug die durchschnittliche Gesamtaktivität 17,31 % (4,15 Stunden) pro Tier und Tag (Abb. 57).

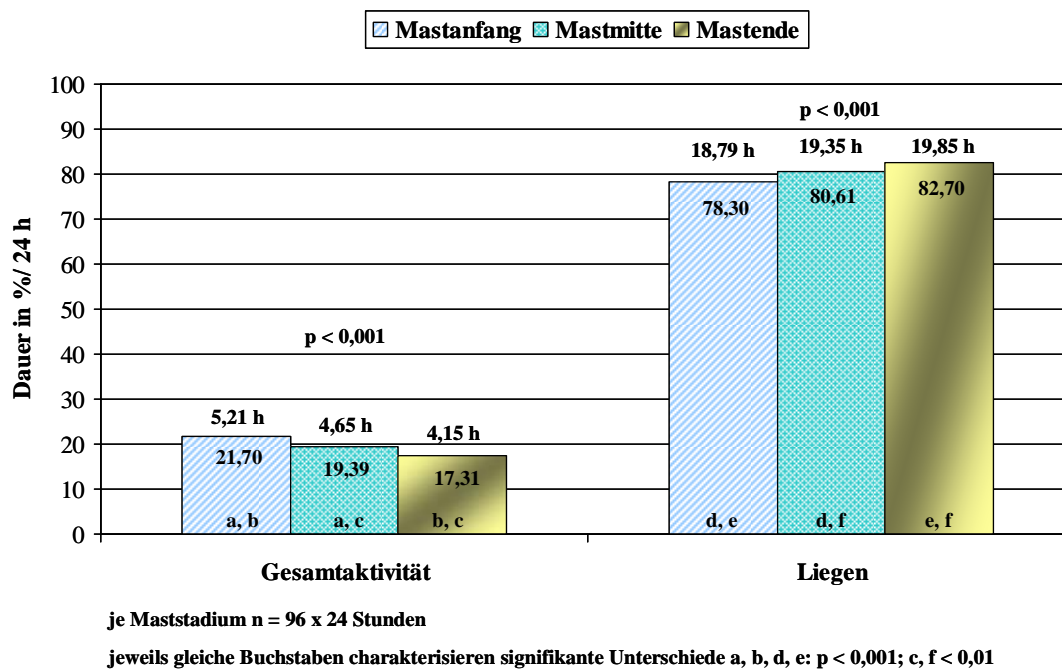


Abb. 57: Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden in den unterschiedlichen Maststadien (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Einflussfaktor Geschlecht

Das Geschlecht hatte weder auf die Liegedauer noch auf die Gesamtaktivität einen signifikanten Einfluss (Abb. 58). Männliche Fokustiere lagen im Mittel zu 80,98 % (19,24 Stunden) am Tag, weibliche zu 80,09 % (19,22 Stunden). Die Gesamtaktivität der männlichen Fokustiere lag bei 19,02 % (4,56 Stunden) am Tag, die der weiblichen Fokustiere bei 19,91 % (4,78 Stunden).

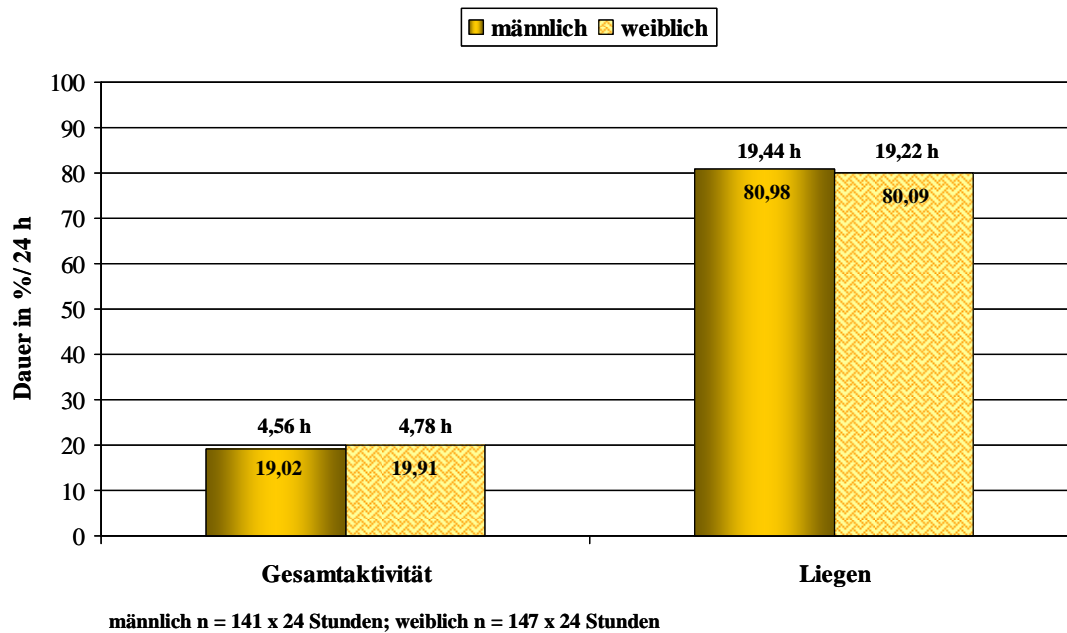


Abb. 58: Mittlere Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und 24 Stunden bei den Geschlechtern (geschätzte LSQ-Mittelwerte)

Ergebnisse zur Beschäftigung der Fokustiere mit den Beschäftigungsgeräten während der Licht- und Dunkelphase

Da die Daten zur Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten während der Licht- und Dunkelphasen nicht normalverteilt waren und sich auch nicht über eine Transformation in eine Normalverteilung überführen ließen, werden in den folgenden Grafiken die Rohmittelwerte dargestellt, die Statistik wurde über nichtparametrische Tests berechnet.

Einflussfaktor Tageszeit

Erwartungsgemäß beschäftigten sich die Fokustiere überwiegend während der Lichtphase mit den Beschäftigungsgeräten. Der Beschäftigungsanteil während der Dunkelphase war gering (Abb. 59). Während der Lichtphase lag der prozentuale Anteil der Beschäftigung mit dem Pendelbalken bei 0,2 %, mit dem Kettenkreuz bei 0,54 % und mit dem Hehebalken bei

0,27 %. Damit betrug die mittlere Beschäftigungsdauer mit dem Pendelbalken 1,34 Minuten, mit dem Kettenkreuz 3,32 Minuten, mit dem Hehebalken 1,74 Minuten.

Die Beschäftigung gesamt mit allen drei Beschäftigungsgeräten machte einen prozentualen Anteil von 1,01 % der Lichtphase aus, dieses entsprach einer Beschäftigungsdauer von 6,4 Minuten pro Tier in der Lichtphase.

Im Gegensatz dazu lag die Beschäftigung in der Dunkelphase beim Pendelbalken nur bei 0,03 %, beim Kettenkreuz bei 0,08 %, beim Hehebalken bei 0,05 % und bei der Beschäftigung gesamt mit allen drei Beschäftigungsgeräten bei 0,16 %. In der Dunkelheit beschäftigten sich demnach die Fokustiere im Mittel nur 0,25 Minuten mit dem Pendelbalken, 0,67 Minuten mit dem Kettenkreuz und 0,43 Minuten mit dem Hehebalken. Die Beschäftigung gesamt mit allen drei Beschäftigungsgeräten lag bei 1,35 Minuten während der Dunkelphase.

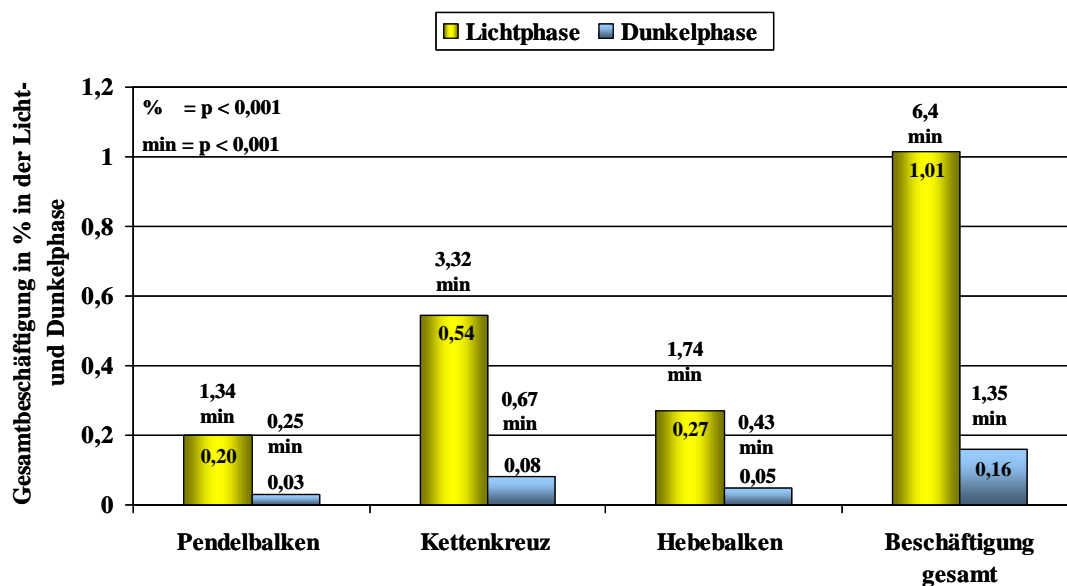


Abb. 59: Durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Geräten und insgesamt in der Licht- und Dunkelphase (Rohmittelwerte)

Beschäftigung der Fokustiere mit den Beschäftigungsgeräten während der Licht- und der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen

Beschäftigung mit dem Pendelbalken

In der Lichtphase des 14 h-Lichttages beschäftigten sich die Fokustiere durchschnittlich zu 0,21 % mit dem Pendelbalken, in der Dunkelphase dagegen mit 0,02 % höchstsignifikant weniger (Abb. 60).

An einem 8 h-Lichttag betrug die durchschnittliche Beschäftigung pro Tier und Tag während der Lichtphase 0,2 % und während der Dunkelfase 0,04 %. Erwartungsgemäß war auch hier die Beschäftigung mit dem Pendelbalken in der Dunkelfase höchstsignifikant kürzer. Die mittlere Beschäftigungsdauer betrug demnach 1,74 Minuten pro Tier in der Lichtphase des 14 h-Lichttages und 0,94 Minuten pro Tier in der 8 h-Lichtphase. In der Dunkelfase betrugen die vergleichbaren Werte 0,12 Minuten (14 h-Lichttag) und 0,37 Minuten (8 h-Lichttag). Damit war der prozentuale Anteil der Beschäftigung der Fokustiere mit dem Pendelbalken während der Lichtphase bei beiden Lichttaglängen nahezu gleich hoch. Es fiel jedoch auf, dass sich die Fokustiere in der Dunkelfase des 8 h-Lichttages höchstsignifikant mehr mit dem Pendelbalken beschäftigten als die Tiere in der Dunkelheit eines 14 h-Lichttages. Bei der Beschäftigungsdauer (in Minuten) konnte beobachtet werden, dass diese während der Lichtphase des 14 h-Lichttages höchstsignifikant länger war als während der Lichtphase des 8 h-Lichttages.

In der Dunkelfase kehrte sich die mittlere Beschäftigungsdauer dagegen um. Hier war die Beschäftigungsdauer in Minuten an einem 8 h-Lichttag höchstsignifikant länger als beim 14 h-Lichttag.

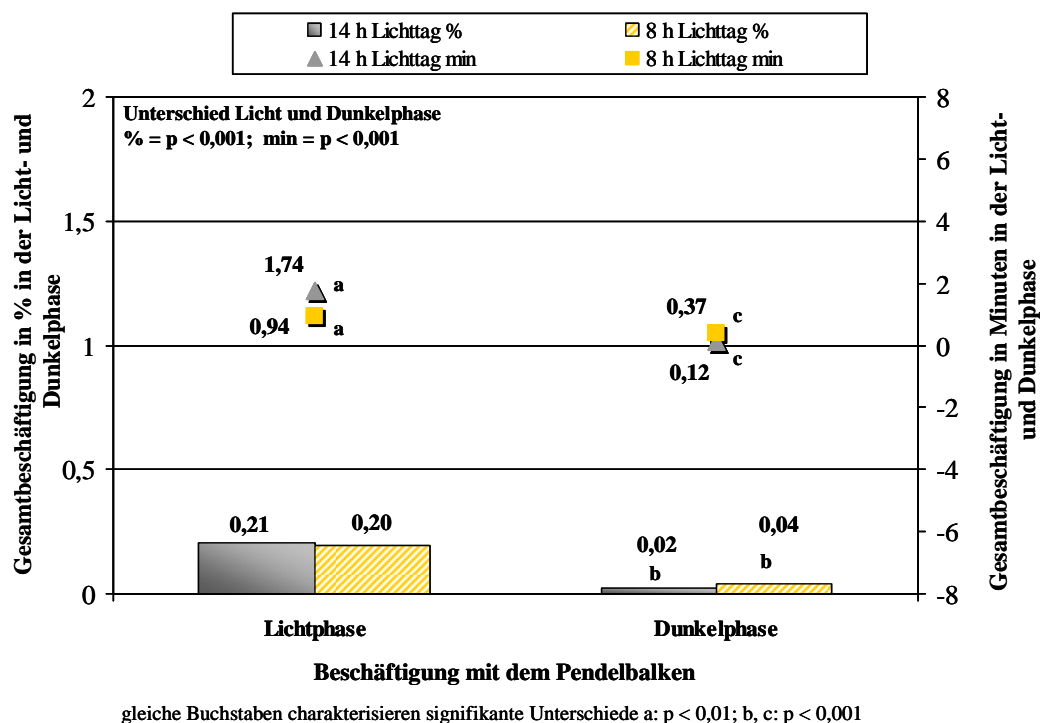


Abb. 60: Mittlere Beschäftigung mit dem Pendelbalken pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelfase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)

Beschäftigung mit dem Kettenkreuz

Erwartungsgemäß war auch die Beschäftigung mit dem Kettenkreuz bei beiden Lichttaglängen in der Lichtphase höchstsignifikant länger als in der Dunkelphase (Abb. 61).

Die Fokustiere beschäftigten sich während der Lichtphase des 14 h-Lichttages zu 0,39 % mit diesem Beschäftigungsgerät. An einem 8 h-Lichttag war die Beschäftigung mit dem Kettenkreuz während der Lichtphase mit 0,69 % hochsignifikant länger. Der prozentuale Anteil der Beschäftigung mit dem Kettenkreuz lag in der Dunkelphase des 14 h-Lichttages bei 0,06 %, beim 8 h-Lichttag bei 0,1 % ($p < 0,001$).

Bei der Beschäftigungsdauer in Minuten zeigte sich, dass sich Fokustiere während der Lichtphase beim 14 h-Lichttag mit 3,32 Minuten nicht länger mit dem Kettenkreuz beschäftigten als in der Lichtperiode des 8 h-Lichttages, hier lag die mittlere Beschäftigungsdauer bei 3,31 Minuten pro Tier. In der Dunkelphase des 8 h-Lichttages lag die Beschäftigungsdauer mit einer Minute höchstsignifikant über der an einem 14stündigen Lichttag mit nur 0,35 Minuten.

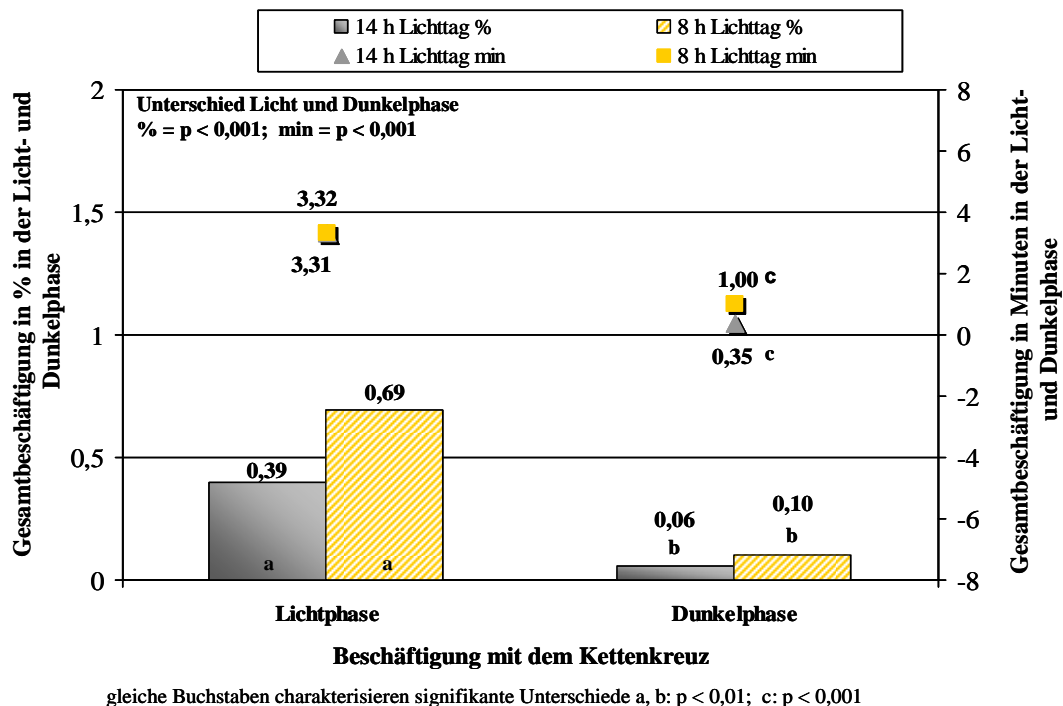


Abb. 61: Mittlere Beschäftigung mit dem Kettenkreuz pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)

Beschäftigung mit dem Hehebalken

Die Fokustiere beschäftigten sich bei beiden Lichttaglängen während der Lichtphase höchstsignifikant länger mit dem Hehebalken als während der Dunkelphase (Abb. 62).

Die mittlere prozentuale Beschäftigung während der Lichtphase bei einem 14 h-Lichttag lag bei 0,25 % pro Tier und war an einem 8 h-Lichttag mit 0,3 % pro Tier höchstsignifikant länger. In der Dunkelphase des 14 h-Lichttages lag die durchschnittliche Beschäftigung mit 0,03 % höchstsignifikant unter der des 8 h-Lichttages mit 0,07 % pro Tier.

Fokustiere beschäftigten sich an einem 14 h-Lichttag mit 2,06 Minuten tendenziell länger mit dem Hehebalken als an einem 8 h-Lichttag. In der Dunkelphase nutzten die Fokustiere den Hehebalken mit 0,71 Minuten pro 8 h-Lichttag höchstsignifikant länger als die Fokustiere an einem 14 h-Lichttag. Hier betrug die durchschnittliche Beschäftigungsdauer nur 0,16 Minuten.

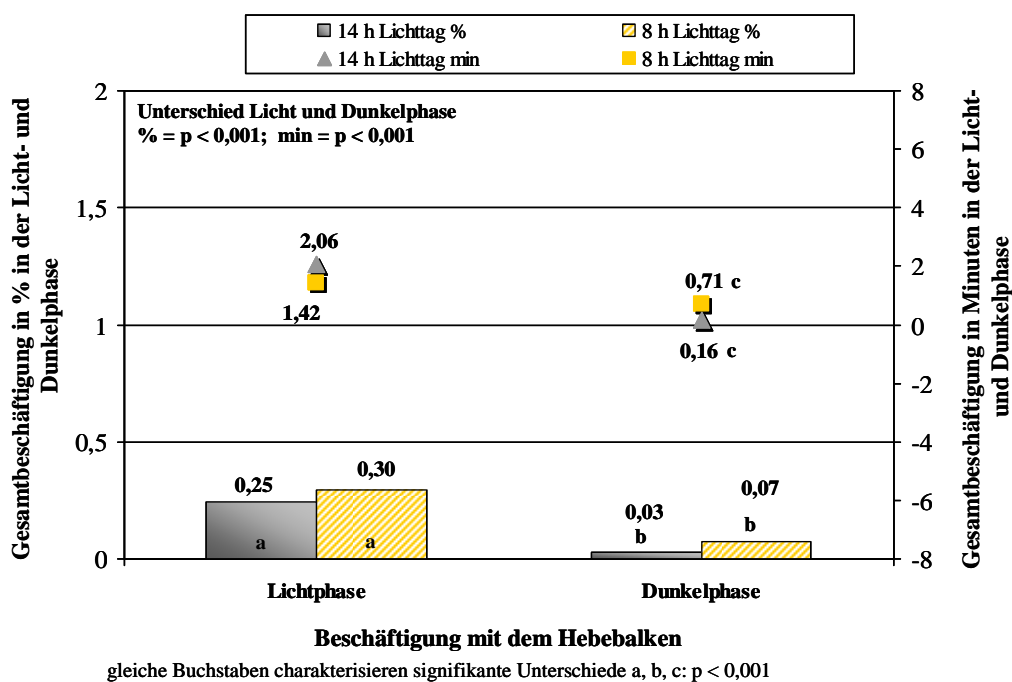


Abb. 62: Mittlere Beschäftigung mit dem Hehebalken pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen (Rohmittelwerte)

Beschäftigung mit allen drei Beschäftigungsgeräten

An 14 h-Lichttagen nutzten die Fokustiere die Beschäftigungsgeräte im Mittel zu 0,85 % während der Lichtphase, was einer Beschäftigungsdauer von 7,12 Minuten innerhalb der 14 h-Lichtphase entsprach. Fokustiere bei 8 h Licht beschäftigten sich durchschnittlich zu 1,18 % der Lichtphase mit den Geräten (Beschäftigungsdauer = im Mittel 5,67 Minuten).

Der Unterschied beim prozentualen Anteil der Beschäftigung (bezogen auf die Dauer der Lichtphase) zwischen 8 und 14 h-Licht ließ sich hochsignifikant absichern; die Unterschiede bei der Beschäftigungsdauer in Minuten waren dagegen nicht signifikant.

Während der Dunkelphase des 14 h-Lichttages wurden die Beschäftigungsgeräte zu 0,11 % genutzt, das war höchstsignifikant weniger als in der Dunkelphase des 8 h-Lichttages, in der eine durchschnittliche Beschäftigung von 0,22 % beobachtet werden konnte.

Die Fokustiere beschäftigten sich während der Dunkelphase des 14 h-Lichttages mit 0,63 Minuten höchstsignifikant weniger mit den Beschäftigungsgeräten als die Tiere in der Dunkelphase des 8 h-Lichttages mit einer durchschnittlichen Beschäftigungsdauer von 2,08 Minuten (Abb.63).

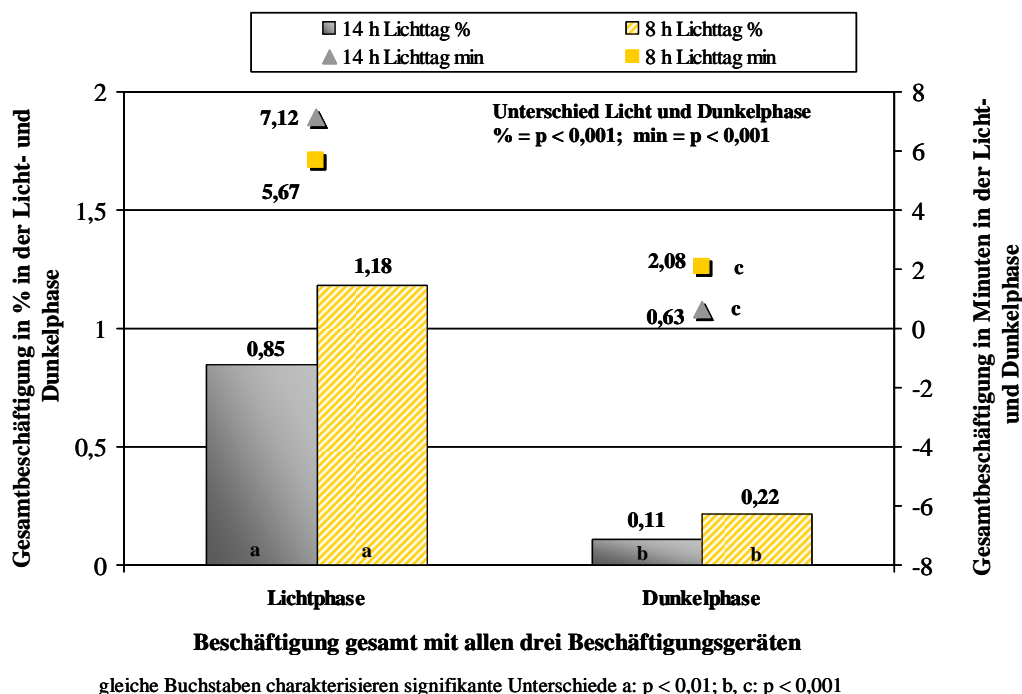


Abb. 63: Mittlere gesamte Beschäftigung mit den drei Beschäftigungsgeräten pro Tier und Tageslichtzeit in der Licht- und in der Dunkelphase bei unterschiedlichen Lichttaglängen

Ergebnisse zu weiteren Verhaltensparametern der Fokustiere während der Licht- und Dunkelphase

Die Ergebnisse zum Einfluss der Tageszeit sowie der Interaktion zwischen Lichttaglänge und Tageszeit bei den anderen Parametern der normalverteilten Daten sind der Tabelle A17 im Anhang zu entnehmen. Die Ergebnisse zum Einfluss der Tageszeit sowie der Vergleich der beiden Lichttaglängen in der Licht- und in der Dunkelphase der nicht normal verteilten Daten sind in der Tabelle A18 im Anhang zusammengestellt.

4.1.4. Tagesrhythmik des Beschäftigungsverhaltens

Ergebnisse zur stündlichen Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppen

Bei allen drei Beschäftigungsgeräten wurde die mittlere Gesamtnutzung durch die Tiere der Mastschweinegruppen sowohl im eingestreuten Haltungssystem als auch im einstreulosen Haltungssystem stark von der Lichttaglänge beeinflusst. Erst nach dem Anschalten des Lichtes um 6 Uhr beim 14 h-Lichttag bzw. um 8 Uhr beim 8 h-Lichttag begann die mittlere Nutzungsfrequenz der drei Beschäftigungsgeräte allmählich mehr oder weniger stark anzusteigen. Mit Ausschalten des Lichtes um 16 Uhr bei 8 h-Lichttagen bzw. 20 Uhr bei 14 h-Lichttaglänge nahm auch die durchschnittliche Gesamtnutzung der Geräte deutlich ab (Abb. 64 bis 69). Bei allen Beschäftigungsgeräten konnte im Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung durch die Mastschweinegruppen ein Peak am Morgen und einer am Nachmittag beobachtet werden. Dabei unterschieden sich die Zeitpunkte, die Intensität sowie die Zeitdauer der Nutzung bei den drei Beschäftigungsgeräten und den Haltungssystemen und vor allem bei den unterschiedlichen Lichttaglängen.

Beim Pendelbalken gab es in beiden Haltungssystemen und bei beiden Lichttaglängen einen Morgengipfel und einen deutlicher ausgeprägten Nachmittagsgipfel der Gesamtnutzung. In beiden Haltungssystemen konnte an einem 8 h-Lichttag ein Morgengipfel beobachtet werden, der etwa zwischen 8 und 11 Uhr lag. Auch die Intensität der Gesamtnutzung war mit maximal einer Minute pro Stunde in beiden Haltungssystemen gleich hoch (Abb. 64).

Der Gipfel in der nachmittäglichen Gesamtnutzung durch die Mastgruppe begann bei diesem Beschäftigungsgerät an einem 8 h-Lichttag in der Strohbox gegen 14 Uhr und nahm ab 16

Uhr wieder ab. In der Spaltenbodenbucht lag der Nachmittagsgipfel an einem 8 h-Lichttag beim Pendelbalken zwischen 12 und 16 Uhr.

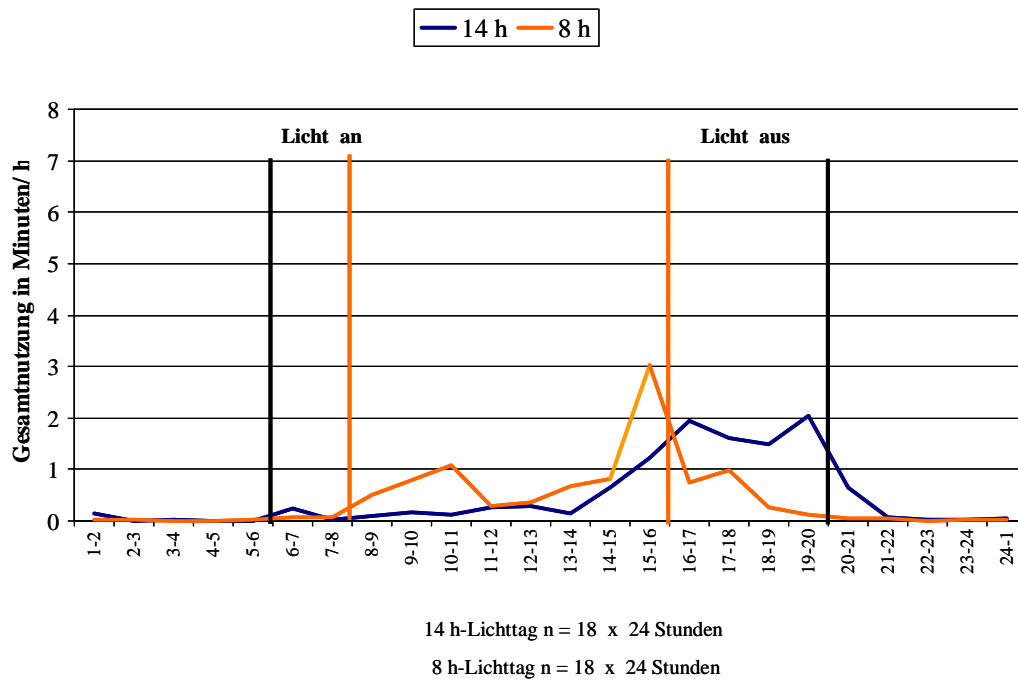


Abb. 64: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Pendelbalkens in der Strohbucht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch die Tiere der Mastgruppe

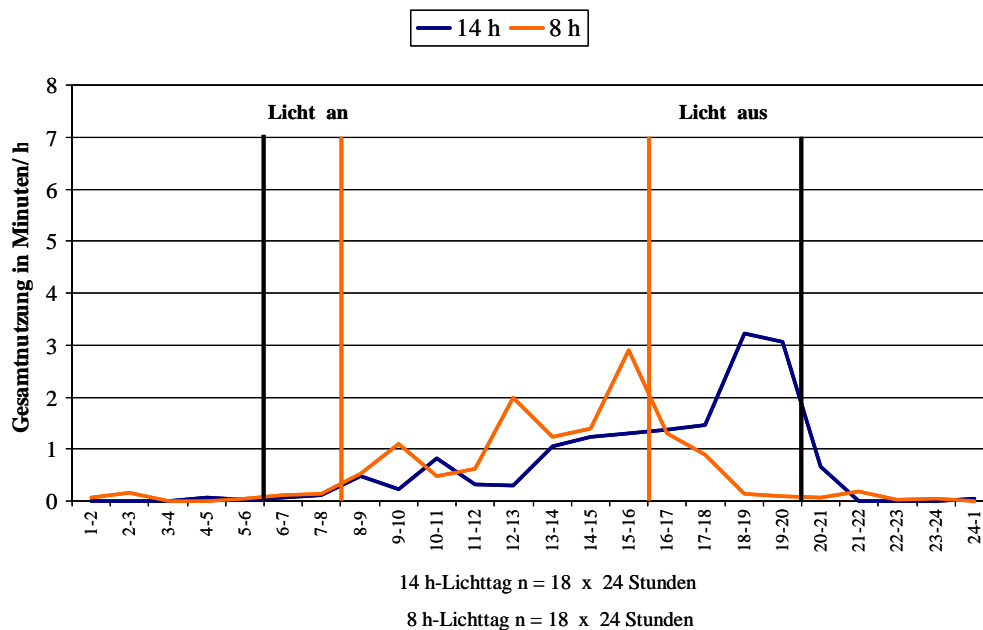


Abb. 65: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Pendelbalkens in der Spaltenbodenbucht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch die Tiere der Mastgruppe

An einem 14 h-Lichttag war der mittlere Gesamtnutzungsgipfel am Morgen bei beiden Haltungssystemen nicht so ausgeprägt wie der bei einem 8 h-Lichttag, dafür war der Nachmittagsgipfel umso ausgeprägter. In der Strohacht lag dieser zwischen 15 und 20 Uhr, in der Spaltenbodenacht zwischen 13 und 20 Uhr (Abb. 64 und 65).

Beim Kettenkreuz war in der Spaltenbodenacht bei beiden Lichttaglängen der Nachmittagsgipfel der mittleren Gesamtnutzung durch die Mastgruppe deutlicher ausgeprägt als der morgendliche Gipfel. Gleiches galt auch für den nachmittäglichen Gesamtnutzungsgipfel an einem 14 h-Lichttag in der Strohacht (Abb. 66 und 67).

Dagegen war an einem 8 h-Lichttag in der Strohacht der Morgengipfel der mittleren Gesamtnutzung und der nachmittägliche Gesamtnutzungsgipfel gleich stark ausgeprägt. Der Morgengipfel lag mit einer maximalen mittleren Gesamtnutzungsdauer von 2,1 Minute pro Stunde zwischen 8 und 11 Uhr und der Nachmittagsgipfel mit einer maximalen durchschnittlichen Nutzungsintensität von ebenfalls 2,1 Minuten pro Stunde zwischen 15 und 16 Uhr.

Die durchschnittliche Gesamtnutzung des Kettenkreuzes in der Strohacht an einem 14 h-Lichttag war am Morgen dagegen eher gering, doch der Nachmittagsgipfel zwischen 16 und 21 Uhr war dafür mit einer maximalen mittleren Nutzungsdauer von etwa 6,5 Minuten pro Stunde zwischen 19 und 20 Uhr umso ausgeprägter.

Die Mastschweinegruppen in der Spaltenbodenacht nutzten das Kettenkreuz an einem 8 h-Lichttag zwischen 8 und 11 Uhr mit einer maximalen mittleren Nutzungsintensität von etwa 2,6 Minuten pro Stunde. Der zweite Beschäftigungsgipfel des Tages lag hier etwa zwischen 12 und 17 Uhr mit einer maximalen durchschnittlichen Nutzungsintensität von etwa 5,8 Minuten pro Stunde zwischen 16 und 17 Uhr.

An einem 14 h-Lichttag wurde das Kettenkreuz von der Mastschweinegruppe in der einstreulosen Acht zwischen 9 und etwa 13 Uhr zur Beschäftigung genutzt. Ein zweiter mittlerer Gesamtnutzungsgipfel lag zwischen 14 und 20 Uhr mit einer doppelt so hohen Gesamtnutzungsdauer wie am Morgen von etwa 5,4 Minuten.

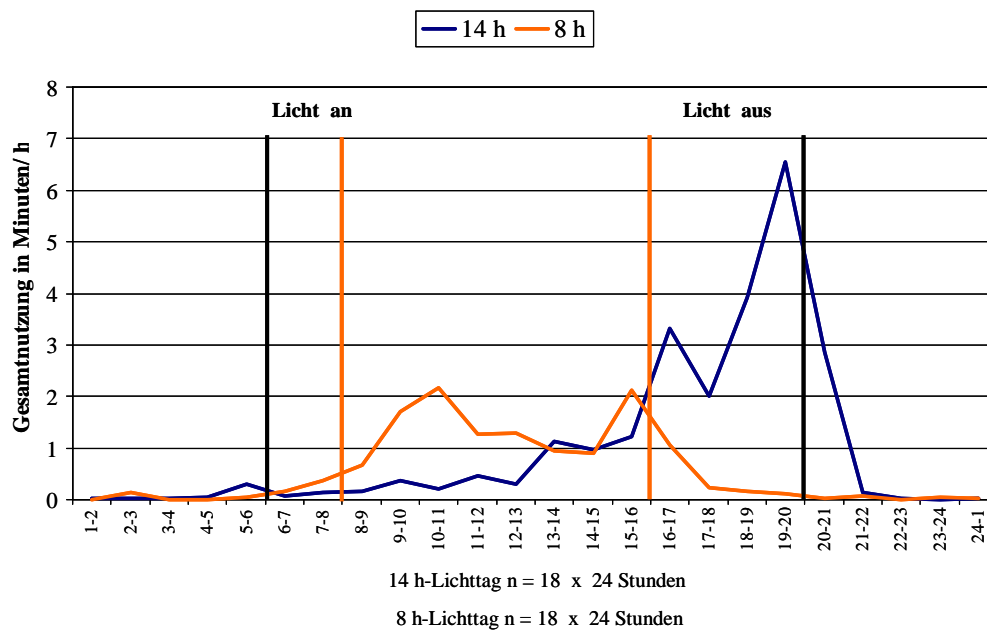


Abb. 66: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Kettenkreuzes in der Strohbucht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch die Tiere der Mastgruppe

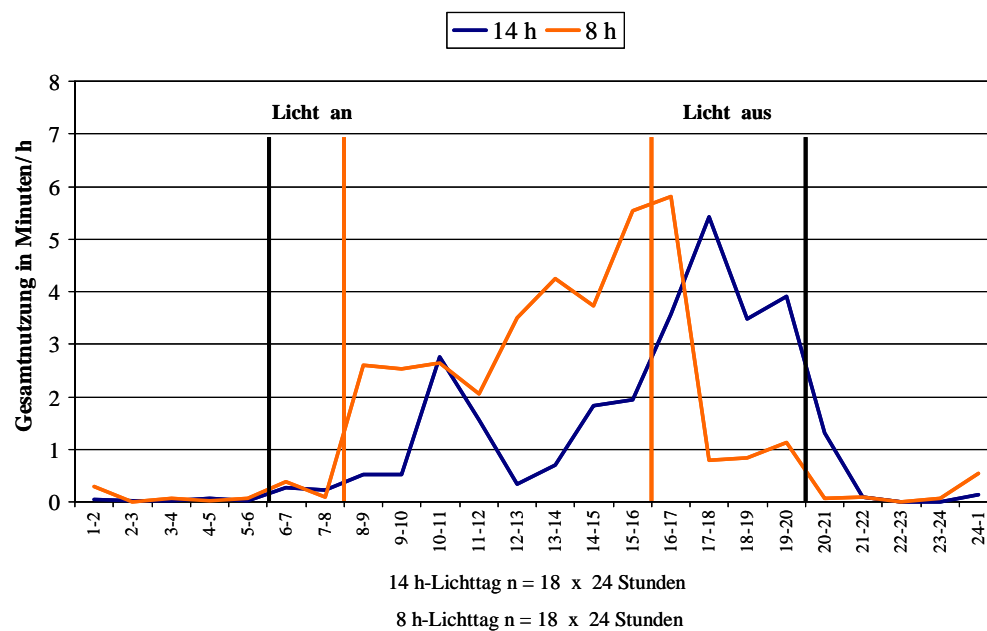


Abb. 67: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtnutzung des Kettenkreuzes in der Spaltenbodenbucht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag durch die Tiere der Mastgruppe

Die mittlere Gesamtnutzungsintensität des Hebebalkens war bei den Tieren, die in der Strohbucht bei einem 8 h-Lichttag gehalten worden waren, beim morgendlichen und beim nachmittäglichen Gesamtnutzungsgipfel gleich hoch (Abb. 68).

Die Mastschweinegruppe nutzte den Hebebalken hier zwischen 8 und 11 Uhr und zwischen 13 und 15 Uhr mit maximal 1,5 Minuten pro Stunde. An einem 14 h-Lichttag gab es in der Strohbox zwischen 9 und 10 Uhr den ersten mittleren Gesamtbeschäftigungsgipfel und einen deutlicher ausgeprägten nachmittäglichen Gipfel zwischen 16 und 20 Uhr.

Auch bei den Mastschweinegruppen, welche einstreulos gehalten wurden, konnte bei beiden Lichttaglängen ein deutlich ausgeprägter Nachmittagsgipfel in der Gesamtnutzung des Hebebalkens festgestellt werden. Dieser lag an einem 14 h-Lichttag zwischen 15 und 20 Uhr mit einer maximalen Nutzungsintensität von etwa 3 Minuten pro Stunde und an einem 8 h-Lichttag zwischen 12 und 16 Uhr mit einer maximalen Nutzungsintensität von fast 4 Minuten pro Stunde (Abb. 68 und 69).

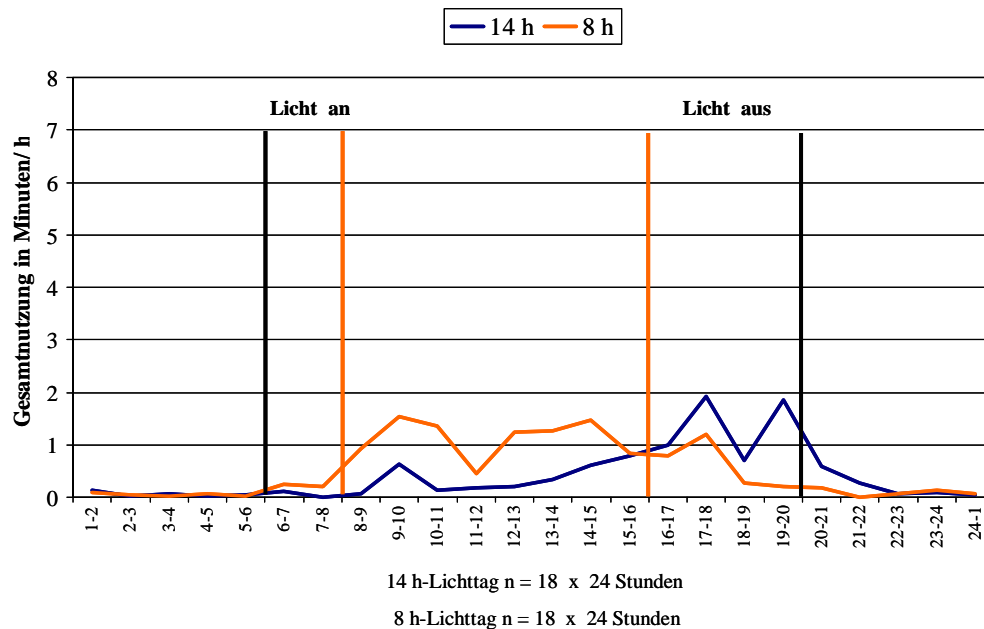


Abb. 68: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtbeschäftigung der Mastgruppe mit dem Hebebalken in der Strohbox an einem 14 h- und 8 h-Lichttag

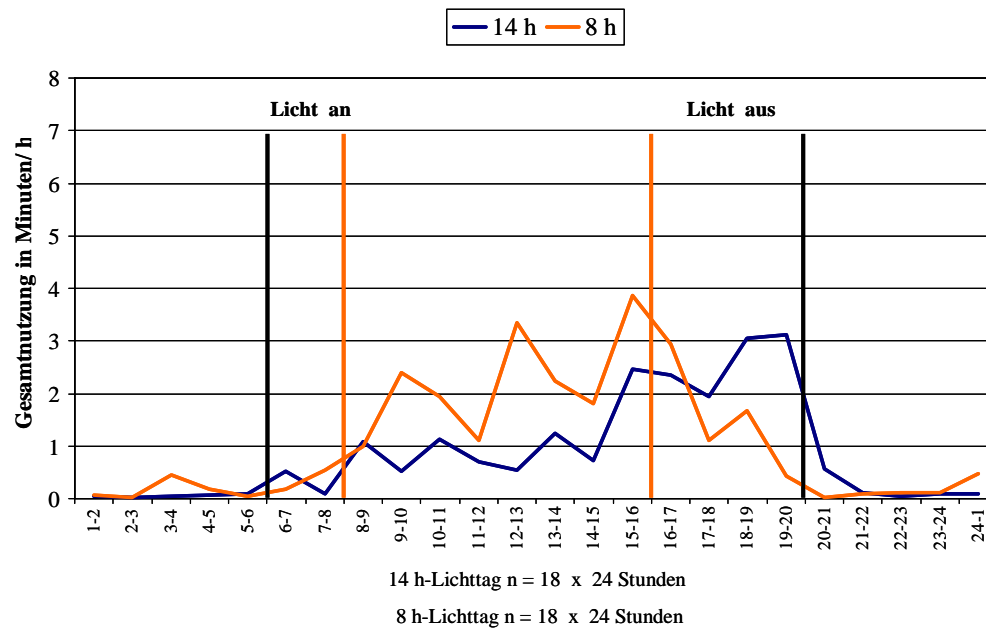


Abb. 69: Tagesrhythmus der mittleren Gesamtbeschäftigung der Mastgruppe mit dem Hebebalken in der Spaltenbodenbucht an einem 14 h- und 8 h-Lichttag

Ergebnisse zum Tagesrhythmus der Beschäftigung der Fokustiere

Tagesrhythmus der Beschäftigung gesamt der Fokustiere mit den Beschäftigungsgeräten

Sowohl der Beginn als auch das Ende der Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten wurde stark vom Licht beeinflusst (Abb. 70).

So stieg der Anteil der Beschäftigung mit den Spielzeugen mit Einschalten des Lichtes (6 Uhr beim 14 h-Lichttag; 8 Uhr beim 8 h-Lichttag) an und nahm mit Ausschalten des Lichtes (16 Uhr beim 8 h-Lichttag bzw. 20 Uhr beim 14 h-Lichttag) wieder ab.

Bei den Fokustieren, die an einem 14 h-Lichttag gehalten wurden, konnte ein morgendlicher Beschäftigungsgipfel etwa zwischen 8 und 12 Uhr mit einem Beschäftigungshöhepunkt von 0,6 % pro Stunde in der Zeit von 11 bis 12 Uhr beobachtet werden. Danach fiel die mittlere Beschäftigung pro Tier und Stunde zunächst wieder ab, um zum Nachmittag hin wieder anzusteigen. In den Nachmittagsstunden zwischen 16 und 20 Uhr gab es dann einen weiteren „Beschäftigungsgipfel“. Dieser war deutlicher ausgeprägt als der am Morgen, was eine maximale mittlere Beschäftigung von 2,3 % pro Stunde zwischen 19 und 20 Uhr deutlich zeigte.

Etwas anders fielen die Beschäftigungszeitpunkte bei den Fokustieren aus, die unter einem Lichtprogramm von 8 h-Licht am Tag gehalten wurden. Mit Einschalten des Lichtes stieg der prozentuale Anteil der gesamten Beschäftigung mit den Geräten deutlicher an als bei den Tieren mit 14 h-Lichttag. In den Morgenstunden zwischen 8 und 10 Uhr konnte der erste Peak der Beschäftigungsaktivität beobachtet werden, mit einem Maximum von 1,1 % pro Stunde in der Zeit von 9 bis 10 Uhr, danach nahm die Beschäftigung wieder ab. Einen zweiten Peak der Beschäftigung gab es in den Mittagsstunden zwischen 12 und 13 Uhr mit einer Beschäftigungsintensität von 1,5 % pro Stunde.

In den Nachmittagsstunden zwischen 15 und 16 Uhr, also in der Stunde vor Ausschalten des Lichtes, konnte dann die höchste prozentuale Beschäftigung pro Stunde mit 1,7 % festgestellt werden. Mit Ausschalten des Lichtes um 16 Uhr kam es zu einer Abnahme der Beschäftigung, allerdings verlief diese langsamer als bei einem 14 h-Lichttag.

In den Stunden zwischen 8 und 16 Uhr lag die prozentuale Beschäftigung der Fokustiere pro Stunde an einem 8 h-Lichttag immer über der im vergleichbaren Zeitraum an einem 14 h-Lichttag. Dagegen begann die Hauptbeschäftigungsphase bei den Fokustieren an einem 14 h-Lichttag erst um 16 Uhr, also zu einer Zeit, in der bei den Tieren mit 8 h-Lichttag die Aktivität nach Ausschalten des Lichtes wieder abnahm.

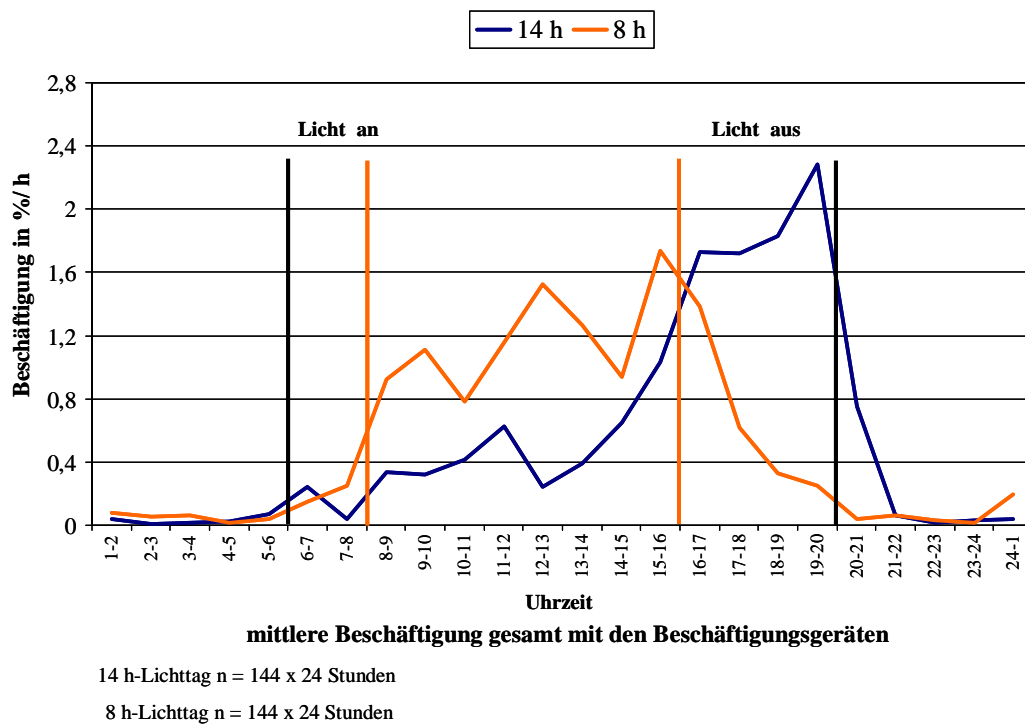


Abb. 70: Mittlere prozentuale gesamte Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Tagesrhythmus der Beschäftigung der Fokustiere mit Stroh in den Strohbuchten bzw. Boden in den Spaltenbodenbuchten

In beiden Haltungssystemen (Spaltenboden vs. Einstreu) stand die Beschäftigung der Tiere im Zusammenhang zum Lichtprogramm.

Bei der Beschäftigung mit dem Stroh an einem 14 h-Lichttag konnte ein zweigipfliger Verlauf der durchschnittlichen Beschäftigung in % pro Tier und Stunde innerhalb der Lichtphase von 6 bis 20 Uhr beobachtet werden (Abb. 71).

Es gab einen morgendlichen Gipfel der Beschäftigung etwa zwischen 8 und 12 Uhr mit einem Beschäftigungsmaximum zwischen 9 und 10 Uhr von 6,8 % pro Tier und Stunde. Später folgte ein zweiter deutlich ausgeprägter „Beschäftigungsgipfel“ zwischen 14 und 20 Uhr mit einem Maximum von 13,3 % pro Tier und Stunde zwischen 18 und 19 Uhr.

Mit Ausschalten des Lichtes um 20 Uhr nahm der Zeitanteil der Beschäftigung mit Stroh dann schnell wieder ab.

An einem 8 h-Lichttag konnten ebenfalls zwei Peaks der Beschäftigungsaktivität mit Stroh beobachtet werden. Der morgendliche Anstieg der Aktivität lag dabei etwa zwischen 8 und

11 Uhr und war kürzer als der in den Nachmittagsstunden zwischen 13 und 17 Uhr. Die höchste Beschäftigungsintensität konnte - anders als an einem 14 h-Lichttag - mit 11,5 % pro Tier und Stunde zwischen 9 und 10 Uhr festgestellt werden.

Mit Ausschalten des Lichtes um 16 Uhr fiel auch an einem 8 h-Lichttag die Beschäftigungshäufigkeit (bezogen auf Stroh) ab, der Abfall verlief aber langsamer als nach dem Ausschalten des Lichtes beim 14 h-Lichttag.

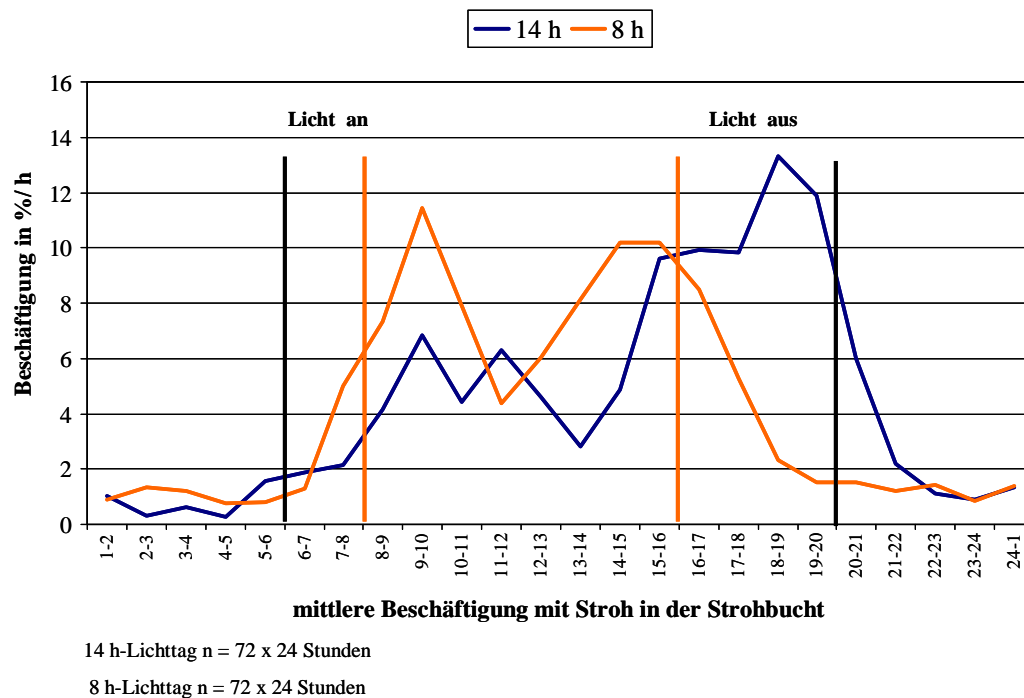


Abb. 71: Mittlere prozentuale gesamte Beschäftigung mit dem Stroh pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Bei der Beschäftigung mit dem Boden in den einstreulosen Buchten konnte an einem 14 h-Lichttag eine mittlere maximale Beschäftigungsaktivität von 4,6 % pro Tier und Stunde (zwischen 10 und 11 Uhr) beobachtet werden. Eine zweite Häufung der Beschäftigung war dagegen in einem Zeitraum zwischen 14 und 20 Uhr nicht nur deutlich länger, sondern auch intensiver, was ein maximaler „Beschäftigungsgipfel“ von 8,7 % pro Tier und Stunde zwischen 19 und 20 Uhr zeigte (Abb. 72).

Bei einem 8 h-Lichttag gab es keinen zweigipfligen Verlauf der Beschäftigung. Hier konnten vielmehr drei Peaks bei der Beschäftigung mit dem Boden ausgemacht werden. Der erste lag dabei mit einer mittleren maximalen Beschäftigung von 7,34 % pro Tier und Stunde zwischen 9 und 10 Uhr, der zweite zwischen 12 und 13 Uhr mit 7,4 % pro Tier und Stunde. Eine dritte Häufung der Beschäftigung mit 6,3 % pro Tier und Stunde war zwischen 15 und 16 Uhr zu

beobachten. Mit Ausschalten des Lichtes ging die Aktivität zurück, doch wie schon bei der Beschäftigung mit dem Stroh in den eingestreuten Buchten verlief dieses an einem 8 h-Lichttag langsamer als bei einem 14 h-Lichttag (Abb. 72).

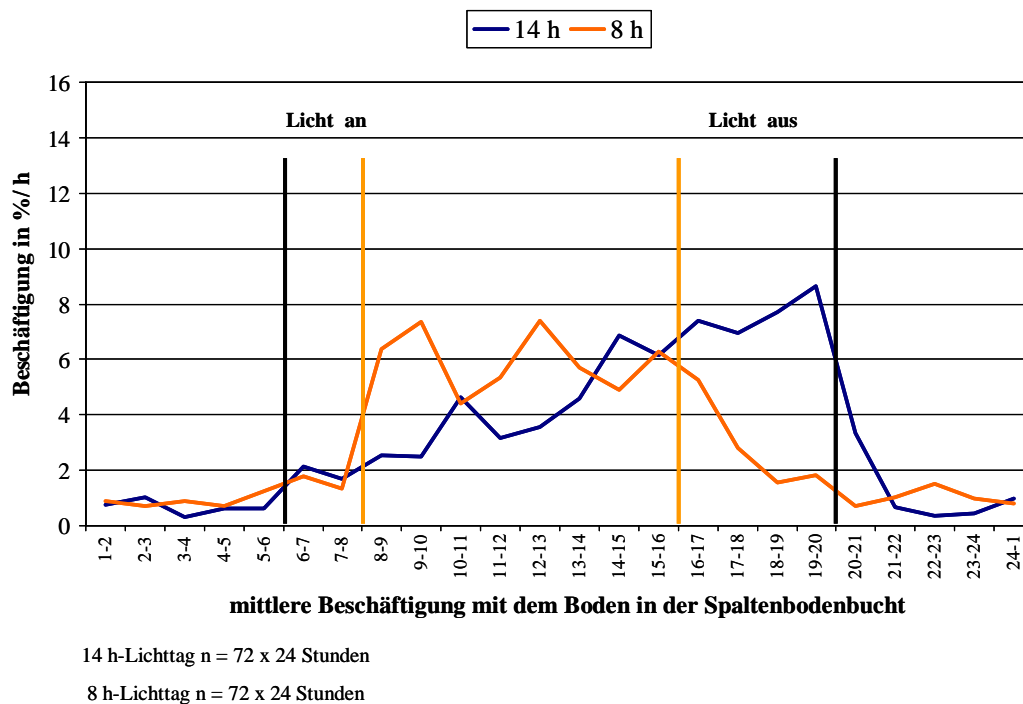


Abb. 72: Mittlere prozentuale Beschäftigung mit dem Boden pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Tagesrhythmus der Beschäftigung der Fokustiere mit den Buchtenpartnern und der Buchteneinrichtung

Bei der durchschnittlichen Beschäftigung pro Tier und Tag mit den Buchtenpartnern konnte sowohl an einem 14 h-Lichttag als auch beim 8 h-Lichttag ein bigipfliger Verlauf in der Lichtphase beobachtet werden (Abb. 73).

Bei einem 14 h-Lichttag lag der erste Gipfel zwischen 8 und 12 Uhr und der zweite zwischen 16 und 20 Uhr mit einer mittleren maximalen Beschäftigung von 2,54 % pro Tier und Tag. Die nachmittägliche Beschäftigung mit den Buchtenpartnern war demnach deutlicher ausgeprägt als am Morgen.

An einem 8 h-Lichttag dagegen war der morgendliche Beschäftigungsgipfel von 9 bis 10 Uhr zwar im Vergleich zum nachmittäglichen Beschäftigungsgipfel kürzer, jedoch mit einer höheren maximalen Beschäftigung von 2,7 % pro Stunde gegenüber einem Wert von 2,1 % am Nachmittag. Der nachmittägliche Peak der Beschäftigungsaktivität mit den Buchtenpartnern an einem 8 h-Lichttag lag zwischen 12 und 16 Uhr.

Die relative Beschäftigung mit den Buchtenpartnern zwischen 8 und 16 Uhr lag beim 8 h-Lichttag immer über der an einem 14 h-Lichttag. Mit Ausschalten des Lichtes ging die Aktivität an einem 14 h-Lichttag schnell zurück, wobei bei einem 8 h-Lichttag diese Abnahme deutlich langsamer vonstatten ging (Abb. 73).

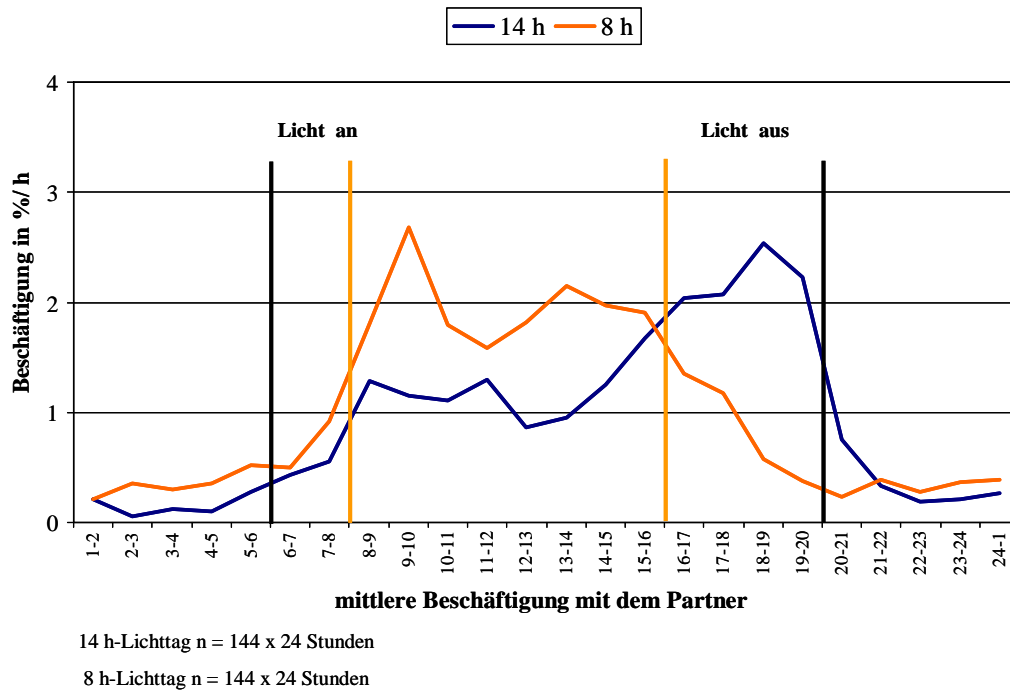


Abb. 73: Mittlere prozentuale Beschäftigung mit den Buchtenpartnern pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Bei einem 8 h-Lichttag zeigten sich drei Aktivitätsphasen bei der Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung (zwischen 9 und 10 Uhr, zwischen 12 und 14 Uhr und zwischen 15 und 16 Uhr)(Abb. 74). Ab 16 Uhr nahm die Häufigkeit des Manipulierens an/in der Bucht langsam wieder ab.

Im Gegensatz zum 8 h-Lichttag fiel beim 14 h-Lichttag der sehr deutlich ausgeprägte Nachmittagsgipfel auf. Zwischen 14 und 20 Uhr lag die Beschäftigung immer über 1 % pro Tier und Stunde mit einer maximalen Beschäftigung von 2,2 % pro Tier und Stunde zwischen 19 und 20 Uhr. Nach Ausschalten des Lichtes fiel diese Aktivität schnell ab.

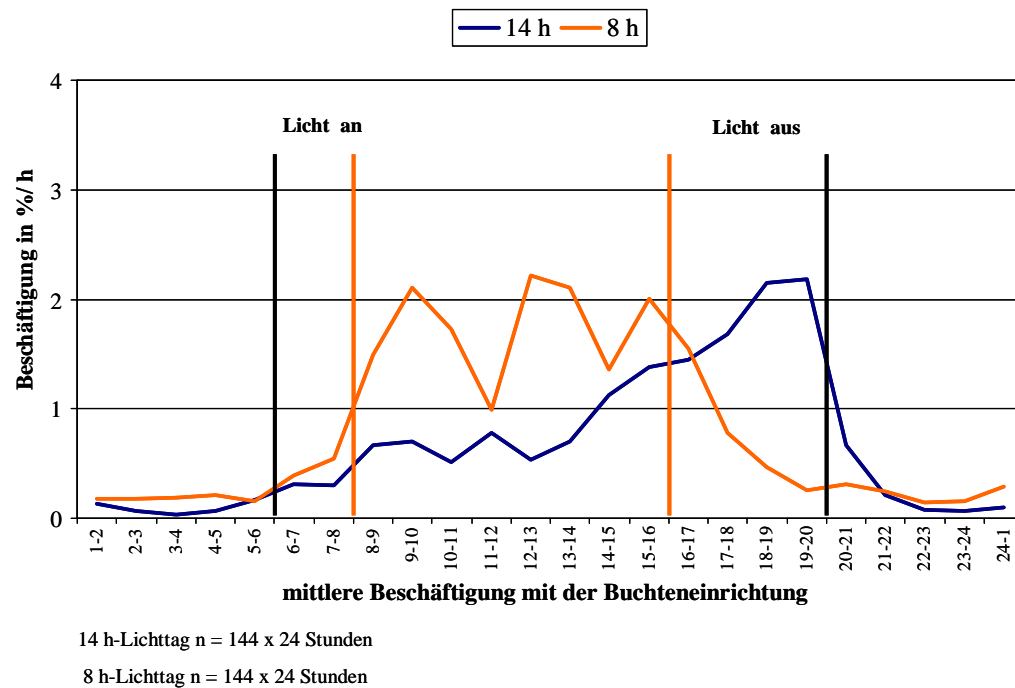


Abb. 74: Mittlere prozentuale Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Tagesrhythmus der Beschäftigung der Fokustiere mit dem Trog

Die Beschäftigung mit dem Trog im Tagesverlauf unterschied sich zwischen den Lichtprogrammen nur wenig (Abb. 75). In der Lichtphase war erwartungsgemäß eine höhere Aktivität als in der Dunkelphase zu erkennen.

An einem 8 h-Lichttag nahm die Beschäftigung mit dem Trog ab 17 Uhr langsam ab, an einem 14 h-Lichttag war ab 21 Uhr eine deutlich schnellere Abnahme zu verzeichnen. Die Fokustiere bei 8 h-Licht beschäftigten sich mit Ausnahme der späten Nachmittags- und der frühen Abendstunden (zwischen 17 und 22 Uhr) mehr mit dem Trog als die Tiere an einem 14 h-Lichttag.

In der Dunkelphase war immer eine durchschnittliche Trogbeschäftigung von mindestens 4,9 % pro Tier und Stunde (zwischen 5 und 6 Uhr) an einem 8 h-Lichttag bzw. von mindestens 2,3 % pro Tier und Stunde (zwischen 4 und 5 Uhr) an einem 14 h-Lichttag zu beobachten (Abb. 75).

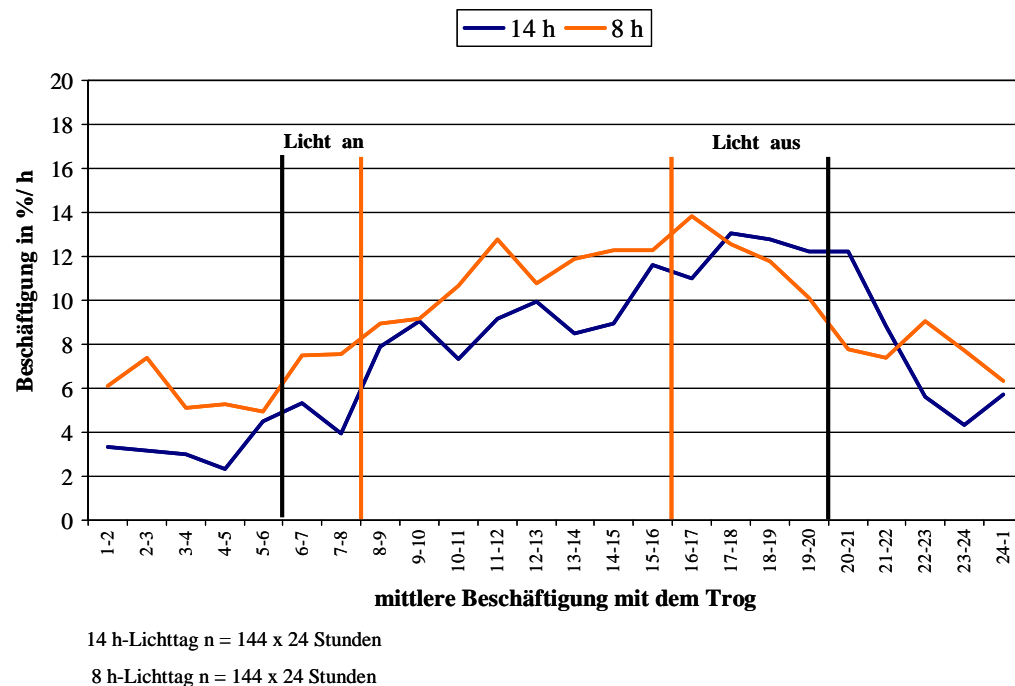


Abb. 75: Mittlere prozentuale Beschäftigung mit dem Trog pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

Tagesrhythmus des Liegens sowie der Gesamtaktivität der Fokustiere

Das Liegen und die Gesamtaktivität waren stark vom Licht abhängig (Abb. 76).

Beim 8 h-Lichttag stieg die Gesamtaktivität etwa ab 7 Uhr, also noch vor Einschalten des Lichtes (8 Uhr), langsam an und erreichte einen ersten morgendlichen Beschäftigungshöhepunkt mit 32,7 % Gesamtaktivität pro Tier und Stunde zwischen 9 und 10 Uhr.

In den Nachmittagsstunden kam es zu einem Anstieg der Gesamtaktivität mit einem Maximum von 35,4 % zwischen 15 und 16 Uhr. Mit Ausschalten des Lichtes sank die Gesamtaktivität. Das Liegeverhalten verhielt sich entsprechend umgekehrt. Beide Parameter ergänzen sich definitionsgemäß zu 100 %.

Der Tagesrhythmus der Gesamtaktivität eines 14 h-Lichttages ist durch den sehr ausgeprägten Nachmittagsgipfel zwischen 15 und 20 Uhr charakterisiert (maximale stündliche Gesamtaktivität eines Fokustieres von etwa 44 % zwischen 19 und 20 Uhr).

In den Stunden zwischen 8 und 16 Uhr konnte beim 8 h-Lichttag immer eine höhere Gesamtaktivität beobachtet werden wie im gleichen Zeitraum bei einem 14 h-Lichttag.

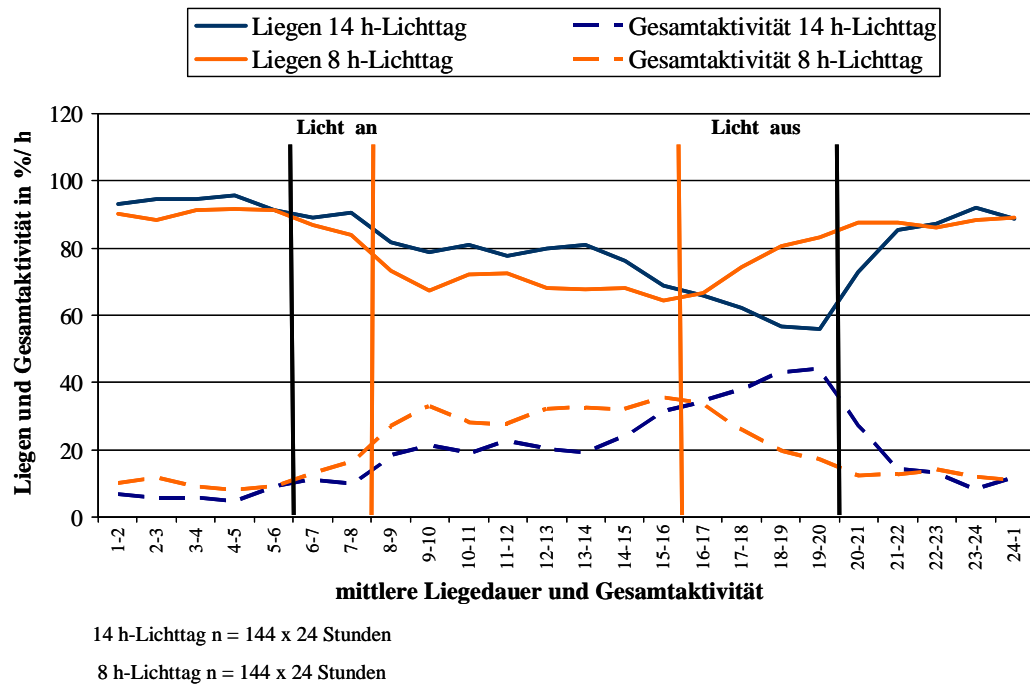


Abb. 76: Mittlere prozentuale Liegedauer und Gesamtaktivität pro Tier und Stunde im Tagesverlauf beim 14 h- und 8 h-Lichttag

4. 2. Ergebnisse der Tier-Bonituren

Die Häufigkeit des Auftretens der Boniturnoten der einzelnen Körperregionen in den beiden Haltungssystemen und den unterschiedlichen Maststadien wird in den Tabellen 25 bis 28 dargestellt.

Am Schwanz konnten zur Einstallung bei fünf Tieren geringe Veränderungen und nur bei einem Tier mittelgradige Veränderungen beobachtet werden. Diese Tiere wurden zufällig in die Strohställe eingestallt. In den Maststadien Mastmitte und Mastende konnte bei keinem der Tiere Veränderungen beobachtet werden, nur bei der Ausstallung gab es bei einem Tier aus der Spaltenbodenbucht geringgradige Veränderungen im Schwanzbereich.

Auch beim Parameter Bewegung waren nur wenige Veränderungen in den einzelnen Maststadien bei beiden Haltungssystemen zu verzeichnen. Zumeist handelte es sich um einen steifer Gang, nur bei drei Tieren aus der Strohställe waren geringgradige Lahmheiten zu beobachten.

Bei der Körperregion „Flanke“ konnten keine Veränderungen beobachtet werden - weder zu Beginn noch am Ende der Haltung.

Im Bereich des Nabels konnten nur bei der Einstallung bei fünf Tieren geringgradige Veränderungen festgestellt werden. In den anderen entscheidenden Stadien konnten keine Veränderungen beobachtet werden.

An den Ohren konnten häufiger Verletzungen festgestellt werden. Diese waren allerdings in allen Stadien überwiegend geringgradige Verletzungen, die sich durch wenige Kratzer äußerten. Mittelgradige Veränderungen konnten nur bei wenigen Tieren vor allem zu Mastmitte beobachtet werden. In keinem der Maststadien gab es signifikante Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen.

Bei der Bonitur der Gliedmassen zeigten sich in allen Maststadien der beiden Haltungssysteme Veränderungen. Es waren überwiegend geringgradige Veränderungen, wie z. B. Druckstellen. Auch gab es in beiden Haltungssystemen mittelgradige Veränderungen, wie z. B. leichte Schwellungen. Hochgradige Veränderungen konnten nur bei je einem Tier in der Stroh- und in der Spaltenbodenbucht beobachtet werden. Im Maststadium Mastmitte konnten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen signifikant abgesichert werden, in den anderen Maststadien waren sie dagegen nicht signifikant.

Tab. 25: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zur Einstallung

Maststadium Einstallen							
		Strohbuchten		Spaltenbodenbuchten		Gesamt	
Bonitierung	Note	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem
Schwanz (p < 0,05)	0	66	91,7	72	100	138	95,8
	1	5	6,9	0	0	5	3,5
	2	1	1,4	0	0	1	0,7
	ges	72	100	0	100	144	100
Ohr	0	50	69,4	50	69,4	100	69,4
	1	21	29,2	22	30,6	43	29,9
	2	1	1,4	0	0	1	0,7
	ges	72	100	72	100	144	100
Flanke	0	72	100	72	100	144	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	72	100	72	100	144	100
Nabel	0	67	93,1	70	97,2	137	95,1
	1	5	6,9	2	2,8	7	4,9
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	72	100	72	100	144	100
Gliedermaßen	0	34	47,2	36	50	70	48,6
	1	35	48,6	32	44,4	67	46,5
	2	3	4,2	4	5,6	7	4,9
	ges	72	100	72	100	144	100
Bewegung	0	72	100	72	100	144	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	72	100	72	100	144	100

Tab. 26: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zu Mastmitte

Maststadium Mastmitte							
		Strohbuchten		Spaltenbodenbuchten		Gesamt	
Bonitierung	Note	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem
Schwanz	0	69	100	72	100	141	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	72	100	141	100
Ohr	0	44	63,8	39	54,2	83	58,9
	1	21	30,4	29	40,3	50	35,5
	2	4	5,8	4	5,6	8	5,7
	ges	69	100	72	100	141	100
Flanke	0	69	100	72	100	141	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	69	100	72	51,1	141	100
Nabel	0	69	100	70	97,2	139	98,6
	1	0	0	2	2,8	2	1,4
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	69	100	72	100	141	100
Gliedermaßen (p < 0,05)	0	41	59,4	29	40,3	70	49,6
	1	22	31,9	39	54,2	61	43,3
	2	6	8,7	4	5,6	10	7,1
	ges	69	100	72	100	141	100
Bewegung	0	68	98,6	72	100	140	99,3
	1	1	1,4	0	0	1	0,7
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	69	100	72	100	141	100

Tab. 27: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung zu Mastende

Maststadium Mastende							
		Strohbuchten		Spaltenbodenbuchten		Gesamt	
Bonitierung	Note	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem
Schwanz	0	68	100	69	100	137	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	69	100	137	100
Ohr	0	60	88,2	65	94,2	125	91,2
	1	8	11,8	4	5,8	12	8,8
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	69	100	137	100
Flanke	0	68	100	69	100	137	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	69	100	137	100
Nabel	0	68	100	69	100	137	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	69	100	137	100
Gliedermaßen	0	30	44,1	21	30,4	51	37,2
	1	30	44,1	43	62,3	73	53,3
	2	7	10,3	5	7,2	12	8,8
	3	1	1,5	0	0	1	0,7
	ges	68	100	69	100	137	100
Bewegung	0	66	97,1	68	98,6	134	97,8
	1	0	0	1	1,4	1	0,7
	2	2	2,9	0	0	2	1,5
	ges	68	100	69	100	137	100

Tab. 28: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Boniturnoten für die untersuchten Körperregionen bei Tieren in unterschiedlicher Haltung beim Ausstallen

Maststadium Ausstallen							
		Strohbuchten		Spaltenbodenbuchten		Gesamt	
Bonitierung	Note	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem	n	% von Haltungssystem
Schwanz	0	68	100	67	98,5	135	99,3
	1	0	0	1	1,5	1	0,7
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	68	100	136	100
Ohr	0	57	83,8	65	95,6	122	89,7
	1	10	14,7	3	4,4	13	9,6
	2	1	1,5	0	0	1	0,7
	ges	68	100	68	100	136	100
Flanke	0	68	100	68	100	136	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	68	100	36	100
Nabel	0	68	100	68	100	136	100
	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	ges	68	100	68	100	36	100
Gliedermaßen	0	28	41,2	21	30,9	49	36
	1	32	47,1	41	60,3	73	53,7
	2	8	11,8	5	7,4	13	9,6
	3	0	0	1	1,5	1	0,7
	ges	68	100	68	100	136	100
Bewegung	0	65	95,6	67	98,5	132	97,1
	1	2	2,9	1	1,5	3	2,2
	2	1	1,5	0	0	1	0,7
	ges	68	100	68	100	136	100

Beim Parameter Ohr wurde zusätzlich zum Chi-Quadrat-Test über das Programm SAS eine univariate Varianzanalyse durchgeführt, welche eine binominale Verteilung der Daten voraussetzt. Hierzu wurde aus den Boniturstufen 0 bis 3 zwei Kategorien gebildet, so dass nur noch unterschieden wurde, ob die Tiere eine Verletzungen an den Ohr hatten (Kategorie 1) oder nicht (Kategorie 0). Die Daten wurden dann mit dem im Kapitel 3.3.7 aufgeführten Modell ausgewertet.

Bei 19,1 % der Tiere im Strohsystem und bei 11,5 % der Tiere im einstreulosen Haltungssystem konnten Verletzungen an den Ohren beobachtet werden. Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht abzusichern (Abb. 77).

In den Durchgängen mit 8 h-Lichttag wiesen 19,6 % der Tiere Verletzungen an den Ohren auf, wohingegen in den Durchgängen mit 14 h-Lichttag nur 11,2 % der Tiere Verletzungen hatten. Der Unterschied in den Durchgängen mit 8 h-Lichttag und mit 14 h-Lichttag war signifikant.

Zwischen den Geschlechtern konnten keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Die Kastraten hatten zu 16,8 % und die weiblichen Tiere zu 13,2 % Ohrverletzungen.

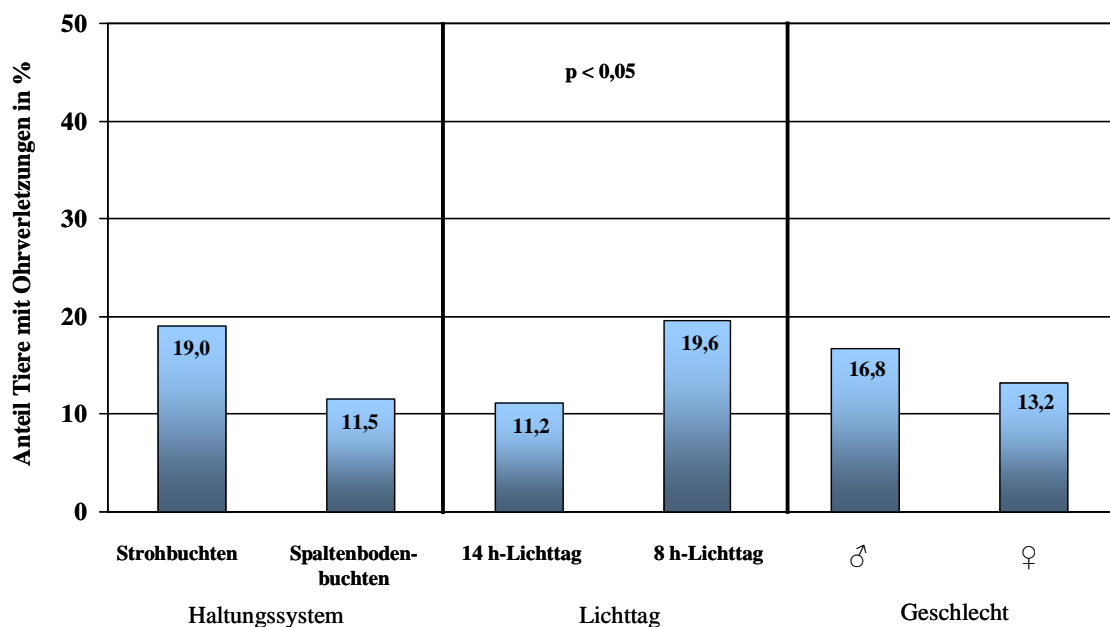


Abb. 77: Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Haltungssystemen, Lichttaglängen und bei den beiden Geschlechtern

Zu Mastmitte konnten bei 40,7 % der Tiere Verletzungen an den Ohren festgestellt werden, welche dann zu Mastende und bis zum Ausstallen deutlich abnahmen. Hier lag der Anteil an Tieren mit Verletzungen an den Ohren bei etwa 8 %. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Maststadien waren höchstsignifikant (Abb. 78).

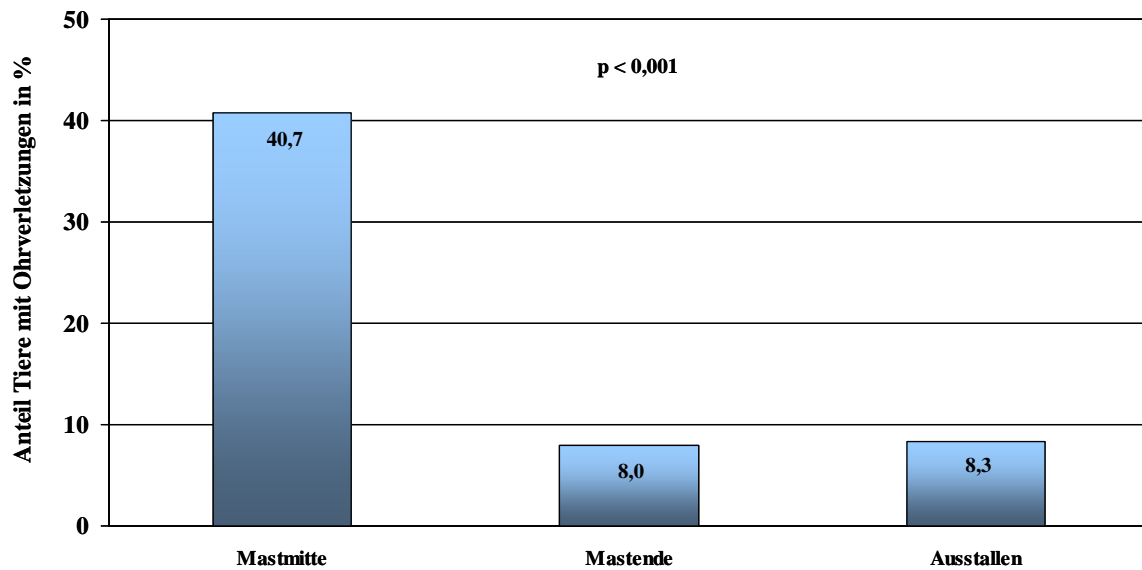


Abb. 78: Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Maststadien

Bei der Berechnung der Interaktion zwischen dem Haltungssystem und den berücksichtigten Maststadien konnte festgestellt werden, dass zu Mastmitte bei 45,9 % der Tiere im einstreulosen Haltungssystem Ohrverletzungen verzeichnet werden konnten, im Strohsystem waren es in diesem Maststadium nur 35,7 %.

Allerdings lag der Anteil Tiere mit Verletzungen am Ohr zu Mastende und beim Ausstallen in der eingestreuten Haltung über dem in der einstreulosen Haltung. Zu Mastende konnten im Strohsystem bei 11,3 % der Tiere Läsionen der Ohren beobachtet werden, beim Ausstallen waren es 15,7 % der Tiere. Im Spaltenbodensystem hatten 5,6 % der Tiere zu Mastende Ohrverletzungen, beim Ausstallen waren es nur 4,2 %. Unterschiede in der Interaktion zwischen Haltungssystem und Maststadium waren signifikant abzusichern (Abb. 79).

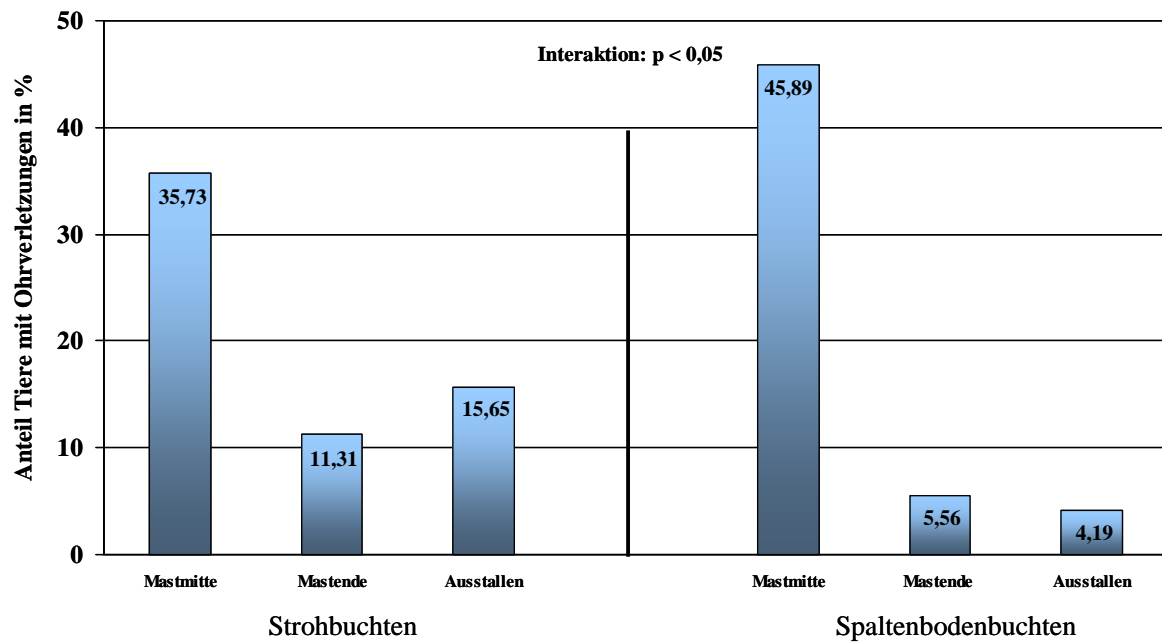


Abb. 79: Anteil der Tiere mit Verletzungen an den Ohren (in %) in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme

4.3. Abnutzung der Beschäftigungsgeräte

Vergleich des Verschleißes der Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Maststadien

Bei allen drei Beschäftigungsgeräten (Pendelbalken, Kettenkreuz, Hehebalken) ließ sich ein Verschleiß der Holzstücke im Mastverlauf nachweisen. Die Unterschiede im Verschleiß waren bei allen drei Beschäftigungsgeräten von Mastmitte bis zum Ausstallen auch signifikant zwischen den einzelnen Stadien abzusichern (Abb. 80).

Beim Pendelbalken und beim Kettenkreuz waren die Verschleißstärken in den einzelnen Maststadien sehr ähnlich. So wurden zu Mastmitte bei beiden Beschäftigungsgeräten von insgesamt je 16 Pendelbalken und Kettenkreuzen 11-mal die Boniturnote „0“ für kein Verschleiß vergeben und 5-mal die Note „1“ für einen geringen Verschleiß. In den Maststadien Mastende und Ausstallen war der Verschleiß beim Kettenkreuz (Holzstück) etwas höher als beim Pendelbalken. So konnte beim Ausstallen bei fünf Kettenkreuzen ein hochgradiger Verschleiß beobachtet werden, beim Pendelbalken waren nur zwei hochgradig verschlissen.

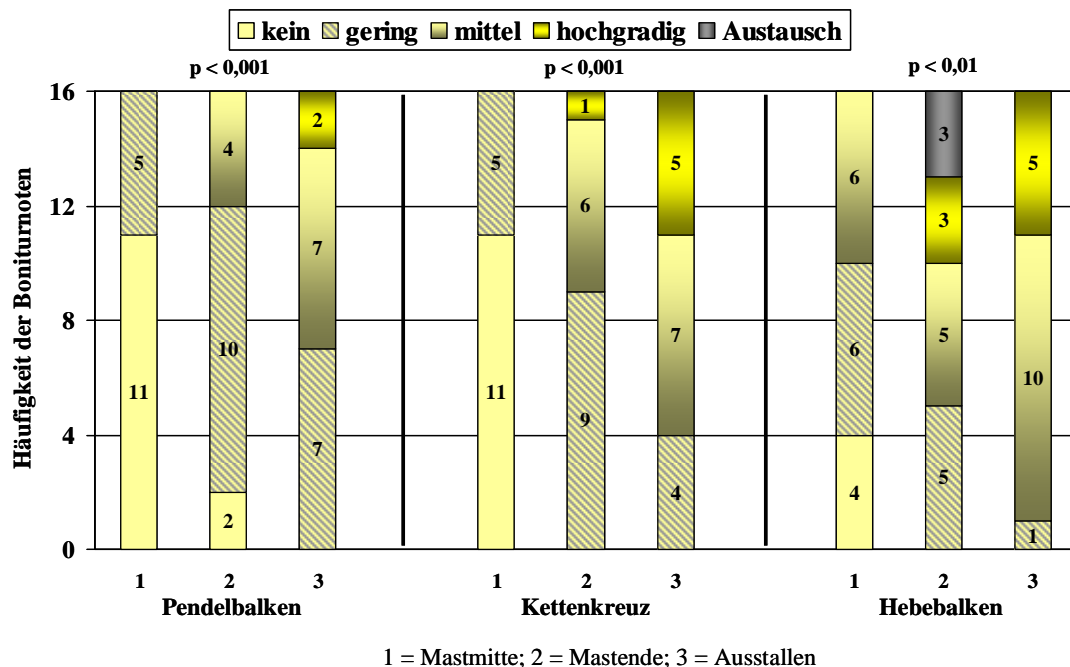


Abb. 80: Bonitur des Verschleißes der drei Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Maststadien

Beim Hebebalken dagegen war der Verschleiß in allen drei angegebenen Maststadien deutlich höher als in den vergleichbaren Stadien beim Pendelbalken und beim Kettenkreuz. So konnte schon zu Mastmitte bei sechs Hebebalken, von insgesamt 16 untersuchten Hebebalken in den Durchgängen, ein mittlerer Verschleiß beobachtet werden, und nur vier Hebebalken zeigten keine Verschleißerscheinungen.

Zu Mastende mussten bei drei Hebebalken die Holzstücke sogar ausgetauscht werden, da die Holzstücke zu stark abgenutzt waren. Bei drei weiteren war die Abnutzung hochgradig. Beim Ausstellen konnten in 15 von 16 möglichen Fällen mittel- bis hochgradige Verschleißerscheinungen festgestellt werden.

Vergleich des Verschleißes der Beschäftigungsgeräte in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Beim Pendelbalken gab es keine signifikanten Unterschiede bei der Abnutzung des Holzstückes zwischen den Haltungssystemen in den unterschiedlichen Maststadien (Abb. 81). Tendenziell war der Verschleiß der Pendelbalken in den Spaltenbodenbuchten jedoch höher als in den Strohbuchten. So ließen sich zu Mastende in den Strohbuchten überwiegend geringe Verschleißerscheinungen beobachten, in den Spaltenbodenbuchten jedoch waren bei vier von acht Pendelbalken mittlere Abnutzungen zu verzeichnen. In beiden Haltungssystemen nahm der Verschleiß der Holzstücke bis zum Ausstallen zu. Der Unterschied zwischen den einzelnen Maststadien der beiden Haltungssysteme ließ sich signifikant bzw. höchstsignifikant absichern.

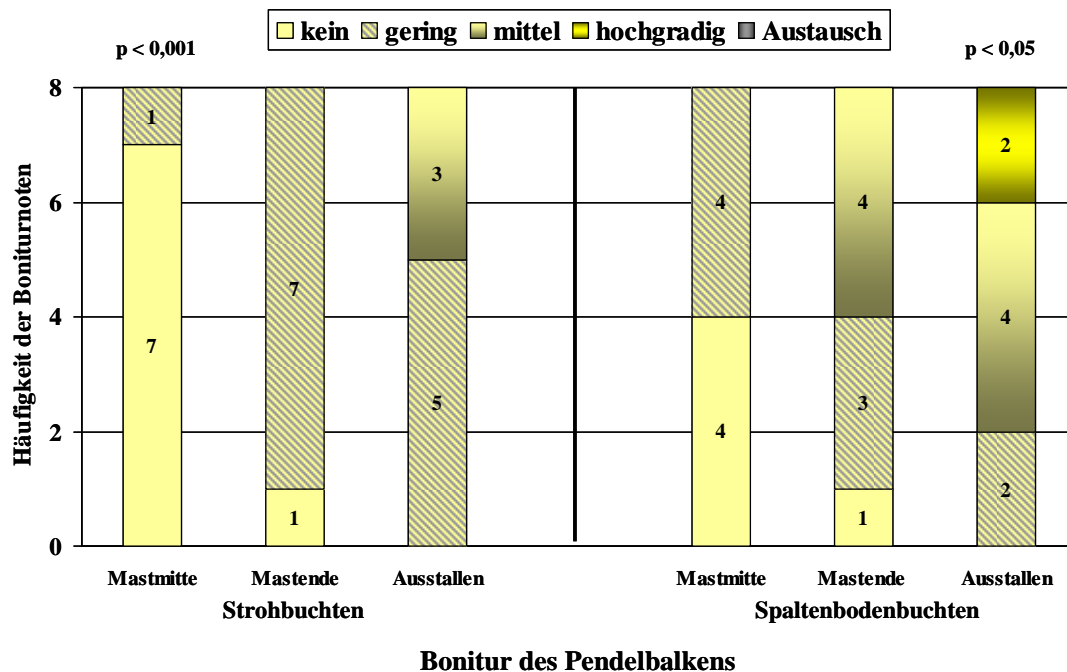


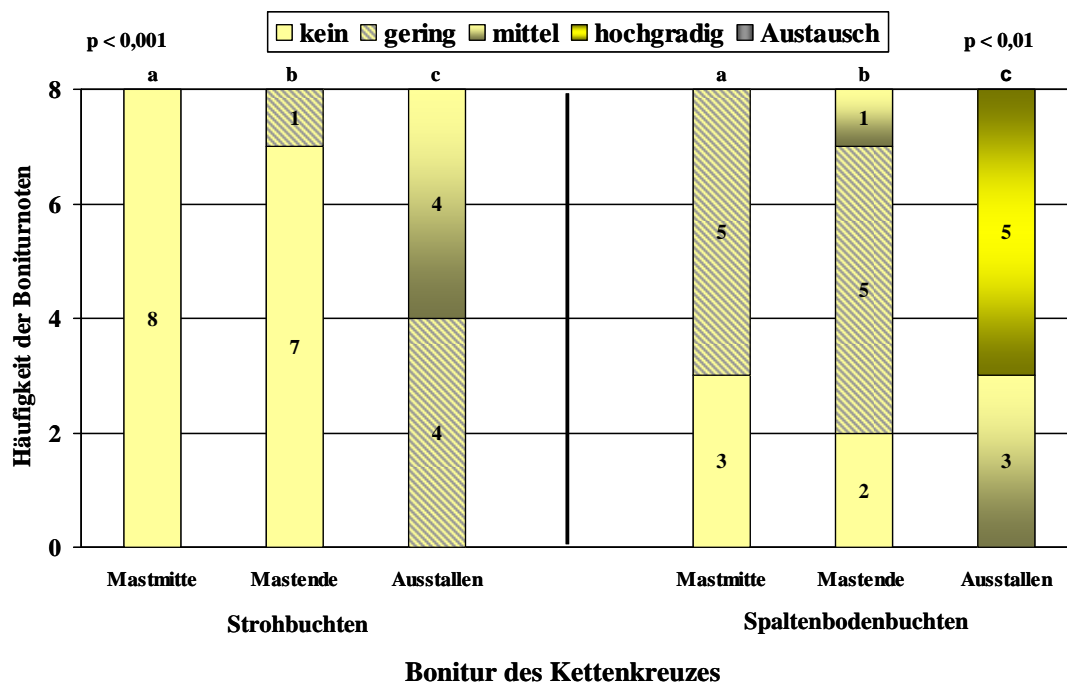
Abb. 81: Abnutzung des Pendelbalkens in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Auch beim Kettenkreuz war die Abnutzung der Holzstücke in den Spaltenbodenbuchten in jedem Stadium höher als in den Strohbuchten. Doch im Gegensatz zum Pendelbalken war dieser Unterschied in allen drei Stadien auch statistisch abzusichern (Abb. 82).

Zu Mastende gab es in den Strohbuchten bei sieben von acht Kettenkreuzen keine Verschleißerscheinungen, nur bei einem waren geringe Verschleißerscheinungen zu beobachten. In den Spaltenbodenbuchten zeigten nur zwei Kettenkreuze keine

Verschleißerscheinungen, fünf hatten einen geringen Verschleiß und bei einem konnte ein mittlerer Verschleiß festgestellt werden.

Beim Ausstallen waren sogar fünf Kettenkreuze in der einstreulosen Variante hochgradig verschlissen, die übrigen zeigten mittlere Verschleißerscheinungen. In der eingestreuten Haltung waren vier Kettenkreuze mittelgradig verschlissen, vier zeigten lediglich eine geringe Abnutzung. In beiden Haltungssystemen nahm auch beim Kettenkreuz der Verschleiß bis zum Ausstallen zu, dieses war auch signifikant abzusichern.



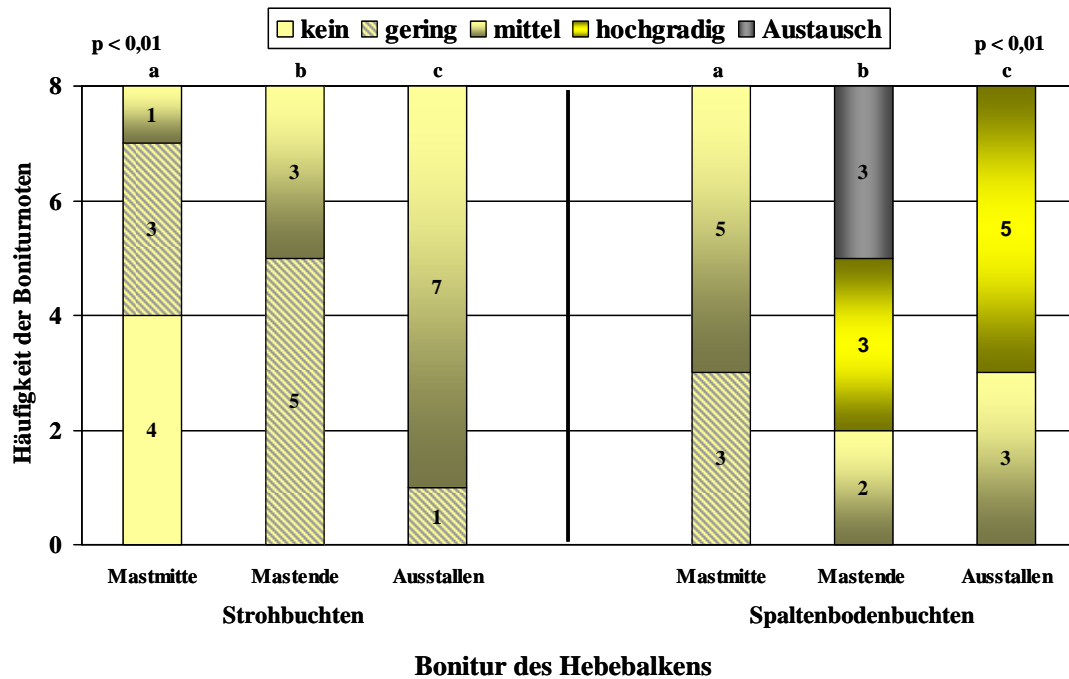
jeweils gleiche Buchstaben charakterisieren signifikante Unterschiede a: $p < 0,01$; b, c: $p < 0,05$;

Abb. 82: Abnutzung des Kettenkreuzes in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Beim Hebebalken konnten ebenfalls statistisch abzusichernde größere Abnutzungen des Holzstückes in der einstreulosen Haltung im Vergleich zur eingestreuten Haltung beobachtet werden. Besonders deutlich war der Unterschied zu Mastende, wo bei 3 der Hebebalken in den Spaltenbodenbuchten die Holzstücke sogar ausgetauscht werden mussten. Bei den übrigen fünf Hebebalken konnten 3-mal hochgradige und 2-mal mittlere Verschleißgrade festgestellt werden.

In den Strohbuchten dagegen lagen die Verschleißerscheinungen bei 3 Hebebalken im mittleren Bereich, bei fünf Hebebalken konnten dagegen nur geringe Abnutzungen

festgestellt werden. Die Abnutzung des Holzstückes in den unterschiedlichen Maststadien war bis zum Ausstallen in beiden Haltungssystemen signifikant unterschiedlich (Abb. 83).



jeweils gleiche Buchstaben charakterisieren signifikante Unterschiede a, b, c: $p < 0,05$

Abb. 83: Abnutzung des Hebebalkens in den unterschiedlichen Maststadien der beiden Haltungssysteme

Ergebnisse der Messung der Beschäftigungsgeräte

Die Messungen der Beschäftigungsgeräte beim Ein- und beim Ausstallen bestätigten die Ergebnisse der Bonitur der Beschäftigungsgeräte. Die Differenzen zwischen den Werten beim Einstallen und Ausstallen waren bei allen drei Beschäftigungsgeräten in den Spaltenbodenbuchten größer als bei den Strohbuchten.

Im Mittel war der Pendelbalken beim Ausstallen in den Strohbuchten um 0,2 cm kürzer als beim Einstallen (Tab. 29). In den Spaltenbodenbuchten betrug die Differenz sogar 4,2 cm. Die mittlere Höhe wurde in beiden Haltungssystemen nicht beeinflusst, da die Tiere den Pendelbalken von den Seiten her beknabberten. Da die beiden Seiten beim Einstallen und Ausstallen nicht genau zugeordnet werden konnten, wurde aus der Differenz der Seitenhöhen eines jeden Holzklötzchens eine Summe gebildet. Beim Pendelbalken war die Höhe der Seiten beim Ausstallen aus dem Spaltenbodensystem im Mittel 5,8 cm niedriger als beim Einstallen. Im Strohsystem betrug dieser Wert nur 2,9 cm.

Tab. 29: Differenzen der Länge und der Höhe des Pendelbalkens in den beiden Haltungssystemen

		n	\bar{x}	s	se	Min	Max
Differenz der Länge in cm	Strohbuchten	8	0,2	0,4	0,2	0,0	1,2
	Spaltenbodenbuchten	8	4,2	4,5	1,6	0,0	11,0
Differenz der mittleren Höhe in cm	Strohbuchten	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Spaltenbodenbuchten	8	0,04	0,07	0,03	0,0	0,2
Differenz der Höhe der aufsummierten Seiten in cm	Strohbuchten	8	2,9	1,5	0,5	0,9	4,9
	Spaltenbodenbuchten	8	5,8	2,6	0,9	2,9	8,4

Beim Kettenkreuz wurden die Werte der vier Klötzchen der einzelnen Kettenkreuze nicht separat betrachtet, sondern gingen alle zusammen in die Auswertung ein, da die einzelnen Klötzchen beim Ein- und beim Ausstallen nicht genau zugeordnet werden konnten.

Bei den Holzklötzchen des Kettenkreuzes in den Spaltenbodenbuchten konnte festgestellt werden, dass diese beim Ausstallen der Tiere im Mittel 5,7 cm kürzer waren als beim Einstallen. In den Strohbuchten lag die Differenz nur bei 0,5 cm. Dadurch, dass z. T auch Holzklötzchen beim Ausstallen komplett fehlten, war hier im Mittel auch eine Abnutzung der Holzklötzchen in der mittleren Höhe zu vermerken. Im einstreulosen Haltungssystem waren diese Klötzchen beim Ausstallen in der Mitte im Mittel 1,6 cm niedriger als beim Einstallen. Beim Strohsystem lag diese Differenz nur bei 0,2 cm. Da beim Kettenkreuz die beiden Seiten der einzelnen Klötzchen nicht genau zugeordnet werden konnten, wurde auch hier mit der Summe der Differenzen der beiden Seiten gerechnet. Dabei war die mittlere Differenz in den Strohbuchten mit 2,6 cm deutlich geringer als in den Spaltenbodenbuchten mit 6,3 cm (Tab. 30).

Tab. 30: Differenzen der Länge und der Höhe des Kettenkreuzes in den beiden Haltungssystemen

		n	\bar{x}	s	se	Min	Max
Differenz der Länge in cm	Strohbuchten	32	0,5	2,5	0,4	0,0	13,9
	Spaltenbodenbuchten	32	5,7	6,5	1,2	0,0	14,5
Differenz der mittleren Höhe in cm	Strohbuchten	32	0,2	0,8	0,1	0,0	4,4
	Spaltenbodenbuchten	32	1,6	2,1	0,4	0,0	4,5
Differenz der Höhe der aufsummierten Seiten in cm	Strohbuchten	32	2,6	2,3	0,4	0,1	8,9
	Spaltenbodenbuchten	32	6,3	2,7	0,5	1,2	9,0

Wie schon bei den anderen zwei Beschäftigungsgeräten war auch beim Hehebalken die Abnutzung in den Spaltenbodenbuchten höher als in den Strohbuchten (Tab.31).

Waren die Holzstücke in den Strohbuchten beim Ausstallen im Mittel um 1,1 cm kürzer als beim Einstallen, so betrug die Differenz bei den Spaltenbodenbuchten sogar 7,9 cm. Diese hohe mittlere Abnutzung resultierte unter anderem daraus, dass in drei Spaltenbodenbuchten die Holzstücke des Hehebalkens ausgetauscht werden mussten, da sie zu stark abgenutzt worden waren. Die mittlere Höhe der Holzstückmitte war beim Ausstallen der Tiere in den Spaltenbodenbuchten um 0,1 cm niedriger als beim Einstallen; in den Strohbuchten betrug dieser Abstand im Mittel nur 0,03 cm.

Da das Holzstück durch die Halterung nicht gedreht werden konnte, konnte hier beim Ausmessen der Seiten eine genaue Zuordnung zwischen Trogseite und Buchtenseite erfolgen. Zusätzlich wurde aber auch hier eine Summe aus den Differenzen bei beiden Seiten gebildet. In der Strohbucht wurde die Trogseite mit einer mittleren Differenz von 1,5 cm weniger abgenutzt als die Buchtenseite mit einer mittleren Differenz von 3,1 cm. Bei den Spaltenbodenbuchten wurde die Trogseite mit einer mittleren Differenz von 5,5 cm mehr genutzt als die Buchtenseite mit einer mittleren Differenz von 5,2 cm. Wie schon bei den anderen beiden Beschäftigungsgeräten war die Abnutzung der Seiten in den Spaltenbodenbuchten deutlich höher als in den Strohbuchten. Bei den aufsummierten Werten der beiden Seiten betrug die mittlere Differenz in den Spaltenbodenbuchten 10,7 cm, in den Strohbuchten nur 4,6 cm.

Tab. 31: Differenzen der Länge und der Höhe des Hehebalkens in den beiden Haltungssystemen

		n	\bar{x}	s	se	Min	Max
Differenz der Länge in cm	Strohbuchten	8	1,1	1,4	0,5	0,0	3,4
	Spaltenbodenbuchten	8	7,9	5,8	2,0	0,0	18,3
Differenz der mittleren Höhe in cm	Strohbuchten	8	0,03	0,07	0,03	0,0	0,2
	Spaltenbodenbuchten	8	0,1	0,2	0,1	0,0	0,5
Differenz der Höhe der Trogseite in cm	Strohbuchten	8	1,5	1,3	0,5	0,2	4,2
	Spaltenbodenbuchten	8	5,5	2,6	0,9	1,4	8,7
Differenz der Höhe der Buchtenseite in cm	Strohbuchten	8	3,1	1,5	0,5	0,5	4,5
	Spaltenbodenbuchten	8	5,2	3,0	1,0	0,0	8,6
Differenz der Höhe der aufsummierten Seiten	Strohbuchten	8	4,6	2,1	0,7	1,0	6,7
	Spaltenbodenbuchten	8	10,7	5,3	1,9	4,3	17,3

4.4. Lebendmasseentwicklung

Bei beiden Haltungssystemvarianten waren sowohl die Einstallgewichte, als auch die Gewichte zu Mastende sowie beim Ausstallen sehr ausgeglichen (Tab. 28). Das gleiche galt auch für die Gesamtzunahmen bis zum Stadium Mastende und bis zum Ausstallen. Das mittlere Mastendgewicht lag beim Strohsystem bei 98,9 kg, beim Spaltenbodensystem bei 97,3 kg, das Ausstallgewicht lag in beiden Systemen im Mittel bei 119 kg. Die Gesamtzunahme der Tiere bis zum Ausstallen betrug in den eingestreuten Buchten 86,62 kg und in den einstreulosen Buchten 86,53 kg.

Auch bei den täglichen Zunahmen bis zum Stadium Mastende und bis zum Ausstallen konnten keine großen Unterschiede zwischen Tieren, die in den Strohbuchten und denen, die in den Spaltenbodenbuchten gehalten wurden, beobachtet werden. Die Tiere in den Strohbuchten hatten eine tägliche Zunahme von 811 g bis zum Mastende und von 816 g zum Ausstallen. In den Spaltenbodenbuchten gehaltene Tiere hatten eine tägliche Zunahme von 791 g bis zu Mastende und 794 g bis zum Ausstallen (Tab. 32).

Tab. 32: Lebendmasseentwicklung der Mastschweine in den beiden Haltungsvarianten (deskriptive Statistik, Rohmittelwerte)

		n	\bar{x}	s	Min	Max
Einstallgewicht (kg)	Strohvariante	72	32,87	2,30	28,00	38,00
	Spaltenbodenvariante	72	33,09	2,78	27,00	39,00
Mastendgewicht (kg)	Strohvariante	68	98,91	7,76	78,40	113,00
	Spaltenbodenvariante	69	97,29	7,35	68,60	112,80
Masttage Einstallen bis Mastende	Strohvariante	68	81,49	4,13	74,00	85,00
	Spaltenbodenvariante	69	81,39	4,21	74,00	85,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Mastende	Strohvariante	68	65,99	6,70	48,40	78,40
	Spaltenbodenvariante	69	64,24	6,77	40,60	79,80
tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Mastende	Strohvariante	68	811	87,50	569	1000
	Spaltenbodenvariante	69	791	91,56	549	1060
Ausstallgewicht (kg)	Strohvariante	68	119,53	6,86	81,30	129,20
	Spaltenbodenvariante	68	119,58	7,48	91,40	135,40
Masttage Einstallen bis Ausstallen	Strohvariante	68	106,85	10,42	83,00	119,00
	Spaltenbodenvariante	68	109,56	8,98	84,00	119,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Ausstallen	Strohvariante	68	86,62	6,67	51,30	98,00
	Spaltenbodenvariante	68	86,53	7,58	63,40	105,20
Tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Ausstallen	Strohvariante	68	816	85,26	583	1027
	Spaltenbodenvariante	68	794	87,92	537	1040

Die deskriptive Statistik zur Gewichtsentwicklung der weiblichen und männlichen Tiere sowie bei den beiden Tageslichtlängen wird in den Tabellen A19 und A20 im Anhang dargestellt.

Vergleicht man diese einzelnen Parameter in einem Modell unter Berücksichtigung des Einstallgewichtes als Kovariable, so zeigt sich, dass das Haltungssystem und auch die Lichttaglänge auf keinen der genannten Parameter einen signifikanten Einfluss hatten. Lediglich das Geschlecht und die Kovariable Einstallgewicht zeigten auf einige der in der Tabelle zusammengestellten Parameter signifikante Einflüsse.

So waren das Mastendgewicht, die Gesamtzunahme bis Mastende sowie die täglichen Zunahmen bis Mastende und zum Ausstallen hoch- bis höchstsignifikant durch das Geschlecht beeinflusst.

Die Kovariable Einstallgewicht hat einen höchstsignifikanten Einfluss auf das Mastendgewicht sowie einen signifikanten Einfluss auf das Ausstallgewicht (Tab. 33).

Tab. 33: Einfluss der im Modell berücksichtigten Faktoren auf die Lebendmasseparameter

	Haltungs- system	Licht	Sex	Einstall- gewicht	Haltungs- system x Licht	Haltungs- system x Sex	Licht x Sex
Mastendgewicht (kg)	n.s.	n.s.	**	***	n.s.	n.s.	n.s.
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Mastende	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Mastende	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Ausstallgewicht (kg)	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Ausstallen	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Ausstallen	n.s.	n.s.	***	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

4.5. Futterverbrauch

Der Futterverbrauch war in der Strohbucht mit 2,32 kg Futter pro Tiertag und in der Spaltenbodenbucht mit 2,33 kg pro Tiertag nahezu gleich hoch. Bei den Tiertagen handelt es sich dabei um korrigierte Werte, bei denen vorausgestallte oder verendete Tiere berücksichtigt worden sind (Abb. 84).

Dadurch ergab sich, unter Berücksichtigung des Gesamtzuwachses (vgl. Kapitel 4.4) bis zur Ausstellung der Tiere, eine Futterverwertung von 2,93 kg Futter je kg Zuwachs in der Strohbucht und 3,06 kg Futter pro kg Zuwachs in der Spaltenbodenbucht (Abb. 84). Der Futterverbrauch in den einzelnen Maststadien bei eingestreuter und einstreuloser Haltung ist der Tabelle A21 im Anhang zu entnehmen.

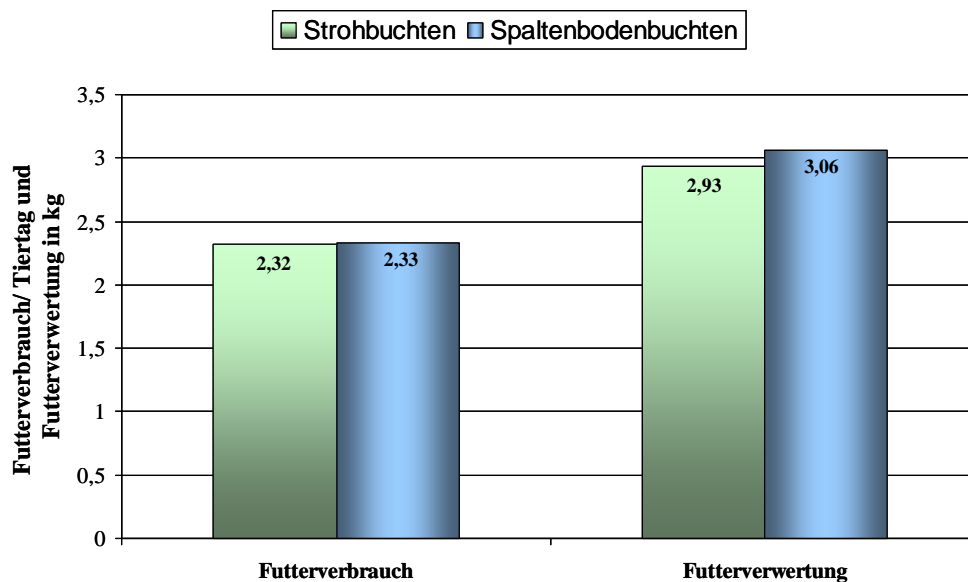


Abb. 84: Futterverbrauch und Futterverwertung in den beiden Haltungssystemen

4.6. Strohverbrauch

Insgesamt wurde in den Strohbuchten im ersten Durchgang 354 kg, im zweiten Durchgang 476 kg, im dritten Durchgang 507 kg und im vierten Durchgang 621 kg Stroh verbraucht. Durchschnittlich entsprach dieses einer Strohmenge von 489,25 kg Stroh pro Durchgang. Pro Tier und Tag wurden im Mittel über alle Durchgänge 280 g Stroh eingestreut, das entsprach einer durchschnittlichen Strohmenge von 8,36 kg pro Tag bzw. von 27,97 kg Stroh pro Woche, bei 3,33-maliger wöchentlicher Einstreuung. (Tabelle 34).

Die eingesetzten Strohmenngen in den unterschiedlichen Maststadien sowie in den unterschiedlichen Maststadien der einzelnen Durchgänge können den Tabellen A22 und A23 im Anhang entnommen werden.

Tab. 34: Eingesetzte Strohmenngen in den einzelnen Durchgängen

	Durchgang	\bar{x} kg	s kg	Min kg	Max kg
Strohverbrauch ges (kg)	1	353,55			
	2	476,65			
	3	506,50			
	4	621,40			
	\bar{x} alle Durchgänge	489,25	2,36		
Einstreutage/Woche	1	2,89	0,758	1	5
	2	3,28	0,752	2	5
	3	3,29	1,105	1	5
	4	3,88	1,7,28	1	7
	\bar{x} alle Durchgänge	3,33	1,176	1	7
Strohmenge/ Einstreutag (kg)	1	6,85	1,87	3,73	9,17
	2	7,93	1,88	4,00	11,05
	3	9,10	1,17	7,40	11,27
	4	9,66	1,43	6,85	12,50
	\bar{x} alle Durchgänge	8,36	1,93	3,73	12,50
Strohmenge/ Woche (kg)	1	19,65	8,14	7,50	32,45
	2	26,48	9,65	8,00	44,20
	3	29,79	9,92	8,00	48,80
	4	36,55	16,49	11,80	75,00
	\bar{x} alle Durchgänge	27,97	12,76	7,50	75,00
Strohmenge/ Tier/Woche (kg)	1	0,20	0,07	0,06	0,30
	2	0,28	0,17	0,11	0,89
	3	0,29	0,10	0,16	0,49
	4	0,36	0,17	0,15	0,65
	\bar{x} alle Durchgänge	0,28	0,14	0,06	0,89

4.7. Temperaturmessung

Die Temperaturmessungen ergaben, dass an den Tagen, an denen Videobeobachtungen stattfanden, keine extremen Temperaturen im Stall zu beobachten waren, welche sich auf das Verhalten der Tiere hätten auswirken können. Die niedrigste Temperatur konnte mit im Mittel 19,9 °C im zweiten Mastdurchgang in der Dunkelphase zu Mastmitte beobachtet werden, der höchste Temperaturwert mit 24,0 lag in der Dunkelphase zu Mastende des dritten Durchganges (Tab. 35).

Tab. 35: Temperaturdaten zur Zeit der Videobeobachtung

Durchgang	Stadium	\bar{x} Temperatur gesamt	\bar{x} Temperatur Hellphase	\bar{x} Temperatur Dunkelphase
1	2	20,77	20,86	20,64
	3	21,09	21,14	21,03
2	1	20,96	21,03	20,91
	2	20,01	20,18	19,94
	3	21,40	21,38	21,42
3	1	22,53	22,62	22,42
	2	23,18	23,18	23,17
	3	23,96	23,95	23,97
4	1	22,82	22,82	22,82
	2	21,47	21,59	21,40
	3	21,02	20,89	21,09

1 = Mastanfang; 2 = Mastmitte; 3 = Mastende

5. Diskussion

Ziel dieser Arbeit war, die Beschäftigung von Mastschweinegruppen (mit drei Beschäftigungsgeräten Pendelbalken, Kettenkreuz und Hebebalken) in zwei unterschiedlichen Haltungssystemen (Haltung ohne Einstreu vs. eingestreut) zu erfassen.

Dabei sollte festgestellt werden, ob es unterschiedliche Präferenzen für einzelne Beschäftigungsgeräte unter Berücksichtigung von Haltungssystem, Maststadium und Lichttaglänge gibt.

Neben der Nutzung der Geräte durch die Tiere der gesamten Mastgruppe sollten auch die Beschäftigung des Einzeltieres mit den drei Geräten sowie weitere Verhaltensweisen in 24 Stunden unter Berücksichtigung der genannten Faktoren sowie des Geschlechtes analysiert werden.

Daneben wurde die Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten nach Einstellung der Tiere analysiert.

Um das Auftreten von eventuellen Verhaltenstörungen besser erfassen zu können, wurden die Tiere zusätzlich auf äußere Verletzungen hin bonitiert. Auch der Verschleiß der Beschäftigungsgeräte als Ausdruck einer mehr oder weniger intensiven Nutzung wurde über eine Bonitur sowie über die Messung der Holzstücke vor und nach jedem Durchgang erfasst. Leistungsdaten und Angaben zum Futter und Strohverbrauch rundeten das Projekt ab.

Im Folgenden sollen sowohl die Ergebnisse der Verhaltensuntersuchung, der Tierbeurteilung als auch des Verschleißes der Beschäftigungsgeräte diskutiert werden.

5.1. Bewertung des Verhaltens

5.1.1. Erfassung der Verhaltensdaten

Sowohl die Erfassung der Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät nach der Einstellung als auch die Erfassung der Beschäftigung der Mastschweinegruppe sowie der Einzeltiere erfolgte über eine lückenlose Aufzeichnung des Verhaltens der Tiere mit Infrarot-Videotechnik jeweils über 24 Stunden. Hierzu wurden die Tiere in jeder Bucht über eine Weitwinkelkamera gefilmt und das Verhalten über einen Langzeitvideorecorder aufgezeichnet. Dadurch war es möglich, einen gesamten 24 h-Tag zu erfassen, da dieser mit einer Filmlänge von etwa 2 h 40 Minuten auf eine 180 min bzw. 240 min Videokassette aufgezeichnet werden konnte, ohne zwischenzeitlich die Videokassette wechseln zu müssen.

Durch die gewählte Position der Kamera war es möglich, jeweils die gesamte Bucht einsehen zu können.

Für diese Untersuchung wurde die Aufzeichnung des Verhaltens der Schweine über eine Videokamera gewählt, da so die Tiere nicht durch im Stall anwesende Personen gestört wurden. Durch die Verwendung von Infrarot-Licht war es zudem möglich, das Verhalten der Tiere auch im Dunkeln ohne Störungen zu erfassen. Die Aufzeichnung des Verhaltens von Tieren mittels IR-Technik und time lapse-Verfahren findet mittlerweile in sehr vielen ethologischen Untersuchungen Verwendung (s. u. a. OLSEN et al., 2000; ROHRMANN, 2004; STUBBE, 2000; VAN DE WEERD et al., 2005).

Ein weiteres, häufig angewendetes Verfahren in der Verhaltensforschung ist die Direktbeobachtung, wie sie unter anderem von HEITZMANN et al. (1987), MAIER et al. (1991), KRÖTZL et al. (1993), aber auch in neueren Untersuchungen von BEA (2004) angewandt wurde. Durch eine direkte Beobachtung des Verhaltens von Tieren besteht jedoch immer auch die Gefahr, dass die Tiere durch die im Stall anwesende Person gestört werden können. Weiterhin kann es passieren, dass Verhaltensweisen übersehen werden, wobei diese Fehler im Gegensatz zu Videoauswertungen nicht mehr behoben werden können.

Eine Direktbeobachtung wird nur zu bestimmten Tageszeiten durchgeführt, so dass zum Verhalten zu anderen Tageszeiten keine Informationen vorliegen. So wurde in Untersuchungen von HEITZMANN et al. (1987) die Beschäftigung von Schweinen mit unterschiedlichen Spielzeugen nur zwischen neun und zwölf Uhr erfasst, eine eventuelle nachmittägliche Beschäftigung konnte somit gar nicht erst berücksichtigt werden.

Anders war das Vorgehen von BEA (2004): hier wurde die Direktbeobachtung über zwei Tage hinweg durchgeführt. Dabei wurde sowohl in den Vormittagsstunden als auch in den Nachmittagsstunden das Verhalten der Tiere über 75 Minuten pro Bucht beobachtet. Das Zeitfenster der Direktbeobachtung wurde dabei am zweiten Tag so verschoben, dass die entstandene Verzahnung der Beobachtungszeiten die Betrachtung der Daten als „an einem Tag aufgenommen“ erlaubte. Zusätzlich verwendete BEA (2004) für die Auswertung anderer Verhaltensweisen auch Videoaufzeichnungen. Der Vorteil der Direktbeobachtung gegenüber einer Videoaufzeichnung ist das bessere Einsehen der Bucht vor Ort für die Analyse von Verhaltensweisen, die über eine Videokamera nur schwer zu erkennen sind.

In der Untersuchung von BEA (2004) wurde somit z. B. das Belly Noising sowie das Erkundungs- und Spielverhalten erhoben, da dieses nach dem Autor quantitativ nicht ausreichend auf den Videobändern zu erkennen war.

Da in den eigenen Untersuchungen mit zwei unterschiedlichen Lichttaglängen gearbeitet wurde, war nicht sicher, ob die Hauptaktivitätszeiten der Tiere bei beiden Lichttaglängen zur gleichen Zeit stattfanden. Dieses war ein weiterer Grund, die Aufzeichnungen des Verhaltens der Tiere mittels Videotechnik über 24 h durchzuführen und nicht über eine Direktbeobachtung oder auch eine zeitliche begrenzte Videoaufzeichnung.

Für die Auswertung der Daten der eigenen Untersuchung wurde die computergestützte Analyse mit der digitalen Version des Programmpaketes THE OBSERVER® 5.0 der Firma Noldus durchgeführt. Durch das Softwareprogramm THE OBSERVER® 5.0 konnte das Verhalten der Tiere, welches auf der Videokassette in Zeitraffer aufgezeichnet worden war, im Echtzeitmodus ausgewertet werden. So war eine sekundengenaue Auswertung möglich. Dabei erfolgte diese Auswertung als chronologisches Verfahren sowohl bei der Auswertung der Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die gesamte Mastgruppe als auch beim Verhalten der Fokustiere. Dieses Verfahren wurde angewendet, um die Dauer der einzelnen Verhaltensweisen sekundengenau erfassen zu können.

Auch ROHRMANN (2004) verwendete diese Auswertemethode zur lückenlosen Erfassung des Verhaltens von Ebern. Der Vorteil dieser computergestützten Verhaltensauswertung besteht auch darin, dass Verhaltensweisen, die beim ersten Betrachten der Aufzeichnungen übersehen wurden, nachträglich in das Programm eingegeben werden konnten. Zudem gab das Programm Fehlermeldungen, wenn während der Auswertung z. B. eine doppelte Eingabe gemacht wurde, so dass Fehler direkt korrigiert werden konnten.

Eine andere häufig in der Verhaltensforschung eingesetzten Methode zur Analyse von Videos ist die „time-sampling-Methode“, wie sie von OLSEN et al. (2000), STUBBE (2000) sowie VAN DE WEERD et al. (2005) eingesetzt wurde. Hierbei wird das Verhalten von Tieren in bestimmten Intervallen erfasst. Da jedoch das lückenlose Verhalten von Einzeltieren erfasst werden sollte, kam diese Auswertemethode in den eigenen Untersuchungen nicht zum Einsatz.

5.1.2. Ergebnisse zur Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Beschäftigungsgerät

In beiden Haltungssystemen brauchten die Tiere im Mittel beim Kettenkreuz am längsten, bis sie zu diesem Beschäftigungsmaterial erstmaligen Kontakt hatten. In den Strohbuchten nutzten die Tiere das Kettenkreuz im Mittel erst nach 5,9 Minuten, in den Spaltenbodenbuchten das erste Mal nach 5,5 Minuten. Zum Hebebalken hatten die Tiere in

den Strohbuchten im Mittel schon nach 3,9 Minuten den ersten Kontakt, der Pendelbalken nahm mit 4,0 Minuten eine mittlere Position ein.

In den Spaltenbodenbuchten war die Reihenfolge genau umgekehrt. Die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen waren jedoch bei allen drei Beschäftigungsgeräten nicht signifikant.

Die Ferkel, die alle aus einer einstreulosen Aufzucht stammten, brauchten demnach in den Strohbuchten mit dem Beschäftigungsmaterial Stroh im Mittel nicht signifikant länger, bis sie die drei Beschäftigungsgeräte zum ersten Mal erkundeten. Der etwas spätere Erstkontakt mit dem Kettenkreuz in beiden Haltungssystemen im Vergleich zu den anderen beiden Geräten Pendelbalken und Hehebalken könnte durch die Position der Beschäftigungsgeräte verursacht worden sein. Zumindest beim Hehebalken kann man davon ausgehen, dass er durch seine trognahe Position frühzeitig erkundet wurde.

Für die Tiere, die zum Zeitpunkt der Einstellung längere Zeit nichts gefressen hatten, war der Trog eventuell eine erste Anlaufstelle und somit könnte der Kontakt mit dem Hehebalken früher eingetreten sein. In beiden Haltungssystemen hatten nach fünf Minuten über 50 % aller Tiere das erste Mal Kontakt zum Pendelbalken und auch zum Hehebalken. Beim Kettenkreuz waren es zu diesem Zeitpunkt etwa 45 % der Tiere. Nach 30 Minuten konnte außer beim Kettenkreuz in der Strohbucht beobachtet werden, dass über 90 Prozent der Tiere den ersten Kontakt zum Gerät hatten. Nur beim Hehebalken hatten alle Tiere innerhalb der ersten Stunde einen ersten Kontakt. In Untersuchungen von BLACKSHAW et al. (1997) konnte nachgewiesen werden, dass über 75 % der Aufzuchtferkel nach fünf Minuten Kontakt mit dem Beschäftigungsmaterial hatten, nachdem dieses in die Bucht verbracht wurde. Als Beschäftigungsmaterial wurde den Tieren hierbei ein mit Plastik ummantelter, ausrangierter Nackenabindegurt von Sauen, entweder freihängend, auf dem Boden liegend oder in beiden Varianten, angeboten. Dabei brauchten die Tiere bei der fixiert angebotenen Variante länger bis zum Kontakt als zu der freien, auf dem Boden liegenden Variante. Nach etwa 15 Minuten hatten annähernd alle Tiere in dieser Untersuchung Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten.

In den eigenen Untersuchungen brauchten die Tiere bei den Beschäftigungsgeräten deutlich länger, bis alle Tiere den ersten Kontakt zu den Beschäftigungsgeräten hatten. Dies kann damit zusammenhängen, dass die Tiere hierbei in eine für sie unbekannte Bucht eingestallt worden sind. In dieser Bucht waren neben den Beschäftigungsgeräten auch alle anderen Buchteneinrichtungen und in Strohbuchten zusätzlich das Stroh ein neues Material, welches zu erkunden war.

In den Untersuchungen von BLACKSHAW et al (1997) wurde den Tieren in der bekannten Umgebung ein neuer Gegenstand präsentiert, den es zu erkunden galt. Untersuchungen von STOLBA und WOOD-GUSH (1981) wiesen nach, dass neue Gegenstände für Tiere interessant sind und ausgiebig bekundet werden. Bei diesen Untersuchungen stellte sich heraus, dass die Dauer des Interesses an einem neuer Gegenstand (in diesem Fall ein Autoreifen) jedoch von der Gestaltung der Haltungssystems abhängig war. Je weniger strukturiert und angereichert die Umwelt der Schweine war, desto intensiver erkundeten die Tiere den neuen Gegenstand. Insgesamt kann eingeschätzt werden, dass die Tiere in einer relativ kurzen Zeit ohne erhebliche Probleme Kontakt mit den Beschäftigungsgeräten aufnahmen - und zwar in beiden Haltungssystemen.

5.1.3. Nutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe sowie Abnutzung der Beschäftigungsgeräte

Das Kettenkreuz wurde in beiden Haltungssystemen häufiger genutzt, als der Pendelbalken und der Hehebalken. In der Strohbucht wurde das Kettenkreuz durchschnittlich 1,04 % am Tag zur Beschäftigung genutzt, in der Spaltenbodenbucht mit 2,04 % am Tag höchstsignifikant länger. Dieses entsprach einer Nutzungsdauer des Kettenkreuzes von 14,93 Minuten am Tag in der Strohbucht und von 29,31 Minuten in 24 Stunden in der Spaltenbodenbucht. Danach lag die Präferenz der Tiere beim Hehebalken, der in der Strohbucht im Mittel zu 0,73 % (10,48 Minuten) und in der Spaltenbodenbucht zu 1,44 % (20,72 Minuten) genutzt wurde. Auch hier war die Beschäftigung der Tiere der Spaltenbodenbucht höchstsignifikant länger als die in der Strohbucht. Nur bei der Beschäftigung mit dem Pendelbalken gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen, allerdings gab es auch hierbei eine stärkere Nutzung in den Spaltenbodenbuchten. In der Strohbucht wurde der Pendelbalken zu 0,65 % (9,34 Minuten) am Tag und in der Spaltenbodenbucht zu 0,85 % (12,35 Minuten) am Tag genutzt.

Der Pendelbalken war demnach in beiden Haltungssystemen von den drei angebotenen Beschäftigungsgeräten am wenigsten attraktiv für die Mastschweine.

Die höchste Attraktivität für die Tiere besaß das Kettenkreuz. Es lässt sich dadurch erklären, dass dieses Beschäftigungsgerät durch seine frei schwingende Anbringung in der Bucht sowohl visuell als auch akustisch für die Tiere interessant war. Beschäftigte sich ein Tier mit einer Kette bzw. mit dem sich daran befestigten Holzklötzchen, so bewegten sich die anderen Ketten ebenfalls. Durch das entstehende Kettenrasseln entstand zusätzlich noch ein

akustischer Lockeffer. Auch SICKING-BRONSERT (1998) und KOLLBECK (2002) stellten fest, dass eine frei schwingende Anbringung von Ketten den Tieren immer neue Beschäftigungsreize bieten kann. Nicht frei bewegliche Ketten verlieren dagegen schnell ihren Reiz. Dieses betonen auch GRAUVOGL (1994), BADER (1996), KAMPMANN (2000) sowie HEGGEMANN (2001a).

ELLERSICK (1994) berichtete ebenfalls von einem zusätzlichen akustischen Lockeffer, der entsteht, wenn die Tiere sich mit den Ketten beschäftigen und die Ketten dadurch rasseln. Auch das Anbieten von Ketten mit oder ohne Holzklötzchen über eine Wippe, welche an der Buchtenwand angebracht werden kann, zeigte sich als eine für die Tiere interessante Möglichkeit zur Beschäftigung (ROTH und MEYER, 2002).

Zusätzlich zum visuellen und akustischen Anreiz wurde durch die freie Anbringung gewährleistet, dass die Holzklötzchen nicht in die Kotecke geschoben werden konnten und verschmutzen. So konnten auch BLACKSHAW et al. (1997) feststellen, dass Schweine ein fixiert angebotenes Beschäftigungsmaterial besser annahmen als eines, welches auf dem Boden liegend angeboten wurde.

Die Autoren berichten, dass das auf dem Boden liegende Beschäftigungsmaterial schnell Kontakt zu Kot und Harn hat oder auch in die Nachbarchuck geschoben wird, womit es für die Beschäftigung nicht mehr zur Verfügung steht.

Auch der Ort der Anbringung eines Gerätes ist entscheidend für seine Attraktivität. So stellen KRÖTZL et al. (1994) fest, dass die Anbringung eines Nagebalkens über dem Kotplatz zu einer Verschmutzung und damit zu einem Interessenverlust führen kann.

Bei der Anbringung eines Beschäftigungsmaterials in der Bucht muss neben der Art und dem Ort der Anbringung auch gewährleistet sein, dass das Gerät in passender Höhe (nicht zu hoch) angeboten wird, so dass die Tiere es auch erreichen können. Dieses stellte ELKMANN (2003) in ihren Untersuchungen beim „Bite-Rite“-System fest. Diese Aussage kann aber auch auf andere Beschäftigungsgeräte übertragen werden.

Ebenfalls darf es auch nicht zu tief hängen, wie beim „Bite-Rite“-System, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden. LEHNERT (2002) berichtet, dass das „Bite-Rite“-System besonders während der Aufzucht zwei Mal höher gehängt werden musste, da sonst Beschädigungen an der Halterung die Folge gewesen wäre.

Neben dem Kettenkreuz wurde den Tieren in der eigenen Untersuchung auch der Pendelbalken frei schwingend angeboten. Bei diesem Beschäftigungsgerät konnte jedoch festgestellt werden, dass die Tiere hieran das geringste Interesse hatten. Erklärbar ist dieses damit, dass der Pendelbalken nur aus einer Kette mit einem längeren Holzstück bestand. So

konnten zwar schon mehrere Tiere das Holzstück bearbeiten, doch war dieses nicht so interessant wie vier Ketten mit kleineren Holzstücken, die den Tieren mehr Ansatzpunkte zur Beschäftigung boten.

Beim Pendelbalken waren der visuelle Reiz der schwingenden Kette sowie das Kettenrasseln nicht so ausgeprägt und daher nicht so wirkungsvoll. Daher konnten am Pendelbalken im Gegensatz zum Kettenkreuz auch nur selten gleichzeitig bis zu vier Tiere beobachtet werden. Mit dem Kettenkreuz beschäftigten sich drei und vier Tiere durchschnittlich 1,47 Minuten am Tag gleichzeitig.

In den Spaltenbodenbuchten war der Anteil der Nutzung des Kettenkreuzes durch gleichzeitig drei und vier Tiere mit 2,16 Minuten höher als in den Strohbuchten, in denen dieser Anteil nur 0,8 Minuten pro 24 Stunden ausmachte.

Auch ELKMANN (2003) konnte in ihren Untersuchungen beobachten, dass sich Mastscheine mit dem Kettenkreuz länger beschäftigten und dass eine längere Nutzung durch drei Tiere gleichzeitig stattfand.

Der Pendelbalken wurde in Untersuchungen von ELKMANN (2003) von drei Tieren gleichzeitig nur etwa 1 Minute in 24 Stunden genutzt, das Kettenkreuz dagegen etwa 2,3 Minuten. Diese Werte liegen zwar deutlich über denen der vorliegenden Untersuchung, allerdings muss hier berücksichtigt werden, dass in den Untersuchungen von ELKMANN (2003) 24 Mastschweine in einer Bucht aufgestellt waren, in den hier vorgestellten Untersuchungen waren es nur neun Tiere.

Auch die Ergebnisse zur Abnutzung der Holzstücke des Kettenkreuzes und des Pendelbalkens bestätigen, dass das Kettenkreuz von den Tieren mehr genutzt wurde als der Pendelbalken. Außerdem wird die intensivere Nutzung desselben in den Spaltenbodenbuchten deutlich.

In den vier Mastdurchgängen wurden insgesamt 16 Kettenkreuze eingesetzt, acht davon in den Spaltenbodenbuchten, acht in den Strohbuchten. Beim Kettenkreuz waren zu Mastende in den Spaltenbodenbuchten von den acht bonitierten Kettenkreuzen fünf mit hochgradigen Abnutzungen zu bemerken, welche sich vor allem dadurch äußerten, dass ein oder auch mehrere Klötzchen völlig fehlten (Abb. 85). In den Strohbuchten konnten dagegen überwiegend nur gering- und mittelgradige Abnutzungen festgestellt werden (Abb. 85).

Auch die Messung der Holzstücke bei der Ausstallung bestätigte diese stärkere Abnutzung in den Spaltenbodenbuchten. Im Mittel waren die Holzklötzchen beim Ausstallen in den Spaltenbodenbuchten 5,7 cm kürzer als beim Einstallen, in den Strohbuchten lag die Abnutzung im Mittel nur bei 0,5 cm.



Abb. 85: Geringgradige Abnutzung eines Kettenkreuzes bei der Ausstallung in einer Strohbucht (1) sowie hochgradige Abnutzung eines Kettenkreuzes bei der Ausstallung in einer Spaltenbodenbucht (2)

Beim Pendelbalken wurden zu Mastende in den Spaltenbodenbuchten je zwei Beschäftigungsgeräte mit hochgradigen sowie geringgradigen Abnutzungen beobachtet, die übrigen zeigten mittelgradige Verschleißerscheinungen. In den Strohbuchten konnten nur gering- sowie mittelgradige Abnutzungen festgestellt werden (Abb. 86).

Bei der Messung waren die Pendelbalken zur Ausstallung in den Strohbuchten im Mittel nur 0,2 cm kürzer als beim Einstellen, in den Spaltenbodenbuchten wurde dagegen eine Abnutzung von 4,2 cm ermittelt.



Abb. 86: Mittelgradige Abnutzung eines Pendelbalkens bei der Ausstallung in einer Strohbucht (1) sowie hochgradige Abnutzung eines Pendelbalkens bei der Ausstallung in einer Spaltenbodenbucht (2)

Der Hebebalken war in den eigenen Untersuchungen das einzige Beschäftigungsgerät, welches nicht über eine Kette frei schwingend angebracht war. Allerdings wurde der Hebebalken über eine Wandhalterung so angeboten, dass er nicht auf dem Boden lag, um auch hier ein Verschmutzen des Gerätes und damit ein Interessenverlust zu verhindern.

Bei diesem Beschäftigungsgerät konnte beobachtet werden, dass der Vorteil gerade darin lag, dass der Hebebalken nicht frei schwingend war, sondern fixiert. So konnten die Tiere ihn leicht und intensiv bekauen, ihn aber trotzdem auch anheben. Dadurch war dieses Beschäftigungsgerät für die Tiere attraktiver als der Pendelbalken.

Auch beim Hebebalken konnte eine stärkere Abnutzung der Beschäftigungsgeräte und damit eine intensivere Nutzung durch die Tiere der Spaltenbodenbucht gegenüber der in der Strohbucht nachgewiesen werden. So musste bei drei von insgesamt acht Hebebalken in den Spaltenbodenbuchten das Holzklötzchen zwischen Mastmitte und Mastende ausgetauscht werden, da die Abnutzung schon so stark war, dass die Tiere das „Holz“ kaum noch bearbeiten konnten (Abb. 87).

Auch beim Ausstallen konnte dann bei den Hebebalken in den Spaltenbodenbuchten mit fünf hochgradig abgenutzten Holzstücken die stärkere Nutzung durch die Tiere bestätigt werden. In der Strohbucht gab es dagegen überwiegend mittelgradige Abnutzungserscheinungen bei den Holzstücken der Hebebalken. Die Ergebnisse der Messung zeigten bei einer mittleren Abnutzung von 7,9 cm in der Länge des Holzstückes in den Spaltenbodenbuchten gegenüber 1,1 cm in den Strohbuchten, dass die Tiere das Holzstück intensiv bearbeitet hatten.



Abb. 87: Hochgradig abgenutzter Hebebalken vor Austausch des Holzstückes in einer Spaltenbodenbucht

ELKMANN (2003) konnte zeigen, dass die Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit für die Attraktivität eines Beschäftigungsmaterials wichtig ist. In ihrer Untersuchung wurde Mastschweinen ebenfalls ein Hebebalken zur Beschäftigung angeboten. Hier wurde der

Hehebalken, anders als in der vorliegenden Untersuchung nicht über eine Metallvorrichtung nach oben bewegt, sondern es wurden in das Holzstück zwei Kerben eingefräst, über welche das Holzstück mittels zwei an der Buchenwand befestigten Metallschienen auf und ab bewegt werden konnte. Durch das Bekauen des Holzstückes durch die Tiere kam es jedoch dazu, dass der Holzklötz in den Schienen verkantete und nicht mehr bewegt werden konnte. Verkantete er weit oben, konnten die Tiere ihn nicht mehr gut benagen, so dass das Interesse an diesem Beschäftigungsgerät dann schnell nachließ. So stellte ELKMANN (2003) fest, dass an einem Tag als der Hehebalken bis auf eine Stunde in der Halterung verkantet war, die Tiere diesen nur zu 4,2 % am Tag genutzt hatten, wohingegen sie ihn am folgenden Tag in wieder funktionstüchtigem Zustand zu 11,3 % nutzten. Für die vorliegende Untersuchung wurde daher eine Anbringung des Hehebalkens gewählt, bei der das Holzstück auch bei intensiver Bearbeitung desselben nicht verkanten konnte.

In der vorliegenden Untersuchung nutzten vor allem die Tiere in der Spaltenbodenbucht, welche kein Stroh als weiteres Beschäftigungsmaterial zum Kauen, Wühlen und Hochwerfen zur Verfügung hatten, den Hehebalken wie auch schon das Kettenkreuz sehr intensiv, um ihr Bedürfnis zur Beschäftigung erfüllen zu können.

In Untersuchungen von SCOTT et al (2006), in denen Tieren in eingestreuter und einstreuloser Haltung ein „Bite-Rite“-System zur Beschäftigung angeboten wurde, konnte nachgewiesen werden, dass sich die Tiere im einstreulosen Haltungssystem im Vergleich zum Stroh nur wenig mit diesem Beschäftigungsmaterial beschäftigten. Beim Vergleich der Beschäftigung mit dem „Bite-Rite“-System in den beiden Haltungssystemen konnten die Autoren jedoch feststellen, dass die Tiere in der Vollspaltenbucht das „Bite-Rite“-System mit im Mittel 1,1 % signifikant mehr nutzten als die Tiere in der Strohbucht, hier lag die Nutzungsfrequenz nur bei 0,6 %. Die Autoren berichteten ebenfalls, dass auch die Abnutzung der elastischen „Beißarme“ des „Bite-Rite“-System auf eine stärkere Nutzung durch die Tiere in der einstreulosen Bucht hingedeutet hatte. Die mittlere Länge der Beißarme betrug in der Vollspaltenbucht nur noch 16,7 cm, die in der Strohbucht 22,2 cm, dieser Längenunterschied ließ sich höchstsignifikant absichern.

Nutzung der angebotenen Beschäftigungsgeräte

Die drei angebotenen Beschäftigungsgeräte unterschieden sich nicht nur in der Beschäftigungsdauer und in der Abnutzung des Holzes, sondern auch in der Art der Beschäftigung.

Sowohl beim Pendelbalken als auch beim Kettenkreuz konnte beobachtet werden, dass die Tiere versuchten, in das Holzstück zu beißen und zu nagen. Aber auch die Kette wurde von den Tieren bearbeitet. Häufig schüttelten, zerrten oder rissen sie an der Kette bzw. dem Holzstück. Manche Tiere ließen auch wieder vom Holzstück oder der Kette ab und versuchten dann, sie erneut zu schnappen. Dabei konnte vor allem beim Kettenkreuz beobachtet werden, dass andere Tiere zum Mitbeschäftigen angeregt wurden.

Beim Pendelbalken war es durch die Länge des Holzstückes mehreren Tieren möglich, den Holzbalken zu schnappen und zu bearbeiten. Beim Kettenkreuz ermöglichten es die vier Ketten, gleichzeitig mehrere Tiere zu beschäftigen. Dennoch konnte festgestellt werden, dass sich auch mehrere Tiere mit einer der Ketten beschäftigten, wobei sowohl das Holzstück als auch die Kette bearbeitet wurde.

Auch konnte registriert werden, dass die Tiere die Holzklötzchen mit der Schnauze nach oben warfen. Dieses zeigt nochmals, wie wichtig es ist, dass dieses Beschäftigungsmaterial freihängend ist, damit der Anreiz zur Beschäftigung nicht verloren geht.

HEITZMANN et al. (1987) konnten in ihren Untersuchungen bei der Beschäftigung mit einer einzelnen Kette belegen, dass die Tiere die Kette als neuen Gegenstand optisch, olfaktorisch und manipulatorisch erkundeten. Die Autoren beobachteten bei den auf das Beschäftigungsobjekt bezogenen Verhaltensweisen überwiegend das Schnappen und Beißen. Auch versuchten die Tiere, die Kette durch leichtes, selten durch kräftiges Stoßen mit der Schnauze in Bewegung zu versetzen, oder sie rissen und zerrten daran.

Bei Anbieten eines Nagebalken, welcher aus einem ca. 1 m langen Stück Fichtenholz bestand, der an beiden Enden über eine Kette aufgehängt war, konnten KRÖTZL et al. (1994) ähnliche Verhaltensweisen beobachten wie auch in der eigenen Untersuchung. Die Tiere zeigten Verhaltensweisen, wie Nagen, Hebeln, Ziehen, Holzfasern aufnehmen und Kauen, aber auch ein Spielen mit der Befestigungskette.

Durch die fixierte Anbringung des Hebebalkens in der eigenen Untersuchung konnten die Tiere das Holzstück sehr gut benagen und bekauen. Im Gegensatz zum Pendelbalken und zum Kettenkreuz konnte ihnen beim Hebebalken das Holzstück nicht entgleiten. Die Anbringung des Hebebalkens erfolgte jedoch nicht völlig starr, die Tiere konnten den Holzbalken mit der Schnauze nach oben hebeln, dadurch war es ihnen möglich die Aufwärtsbewegung, wie man sie auch beim Wühlen beobachten kann, durchzuführen. Dieses könnte auch eine mögliche Erklärung dafür sein, warum die Tiere in den Spaltenbodenbuchten dieses Beschäftigungs-

material signifikant häufiger nutzten, als die Tiere in der Strohbox, die ja zudem das Stroh als Beschäftigungsmaterial zum Wühlen zur Verfügung hatten.

STOLBA und WOOD-GUSH (1989) konnten nachweisen, dass das „Hebeln“ zum Verhaltensrepertoire der Hausschweine gehört. Die Autoren geben an, dass die Schweine als Erkundungstiere ihre Schnauze zum Ausgraben, Schaufeln aber auch zum Heben von Ästen und Wurzeln nutzten. Auch STUBBE (2000) beobachtete, dass die Tiere bei einem Holzbalken das „Hebeln“ zeigen.

Nutzung der angebotenen Geräte durch die Tiere der Mastgruppe in den einzelnen Maststadien

Bei keinem der Geräte kam es zu einer auffälligen Abnahme des Interesses seitens der Tiere.

Beim Kettenkreuz und beim Pendelbalken stieg die Nutzung durch die Tiere der Mastgruppe von Mastanfang zu Mastende sogar signifikant an. Beschäftigten sich die Tiere zu Mastanfang zu 0,49 % (7,07 Minuten) am Tag mit dem Pendelbalken und zu 0,87 % (12,48 Minuten) am Tag mit dem Kettenkreuz, so lag die Beschäftigung zu Mastende beim Pendelbalken bei 1,26 %, was einer Beschäftigungsdauer von 18,14 Minuten entspricht. Beim Kettenkreuz beschäftigten sich die Tiere zu Mastende sogar 2,5 Mal länger mit diesem Gerät wie zu Mastanfang.

Lediglich beim Hebebalken sank das Interesse der Tiere zu Mastmitte leicht ab, um dann jedoch zu Mastende hin wieder anzusteigen. Das anfängliche Beschäftigungsniveau konnte jedoch nicht erreicht werden. Im Gegensatz zu den anderen beiden Beschäftigungsmaterialien waren diese Unterschiede zwischen den Maststadien nicht signifikant abzusichern.

Es konnte in der eigenen Untersuchung gezeigt werden, dass ein dauerhaftes Anbieten strohloser Beschäftigungsgeräte nicht unbedingt mit einem Verlust an Attraktivität im Laufe der Mast einhergehen muss.

Auch KRÖTZL et al. (1994) konnten nachweisen, dass das Interesse an verschiedenen Beschäftigungsobjekten (zwei Raufutterautomaten, eine Strohraufe sowie ein Nagebalken) im Laufe der Mast sehr unterschiedlich war. Die Autoren konnten für die Beschäftigung mit der Strohraufe zum Ende der Mast hin ein zunehmendes, bei den beiden Raufutterautomaten ein abnehmendes Interesse beobachten. Ein Interesse an der Strohraufe konnte von KRÖTZL et al. (1994) in der zweiten Mastwoche etwa 1,7-mal pro Tier und Stunde beobachtet, in der 12. Mastwoche lag dieser Wert bei etwa 1,9-mal pro Tier und Stunde. Beim Raufutterautomaten aus Kunststoff zeigte sich in der 8. Mastwoche ein 2,7-maliges Interesse pro Tier und Stunde am Objekt, beim Automaten aus Metall lag dieser Wert bei etwa 1,7. In der 12. Mastwoche

konnten die Autoren dann beim Automaten aus Kunststoff ein 2,6-maliges Interesse pro Tier und Stunde beobachten, beim Automaten aus Metall betrug der entsprechende Wert etwa 1,4. Beim einzigen Holzbeschäftigungsgerät, dem Nagebalken, konnten KRÖTZL et al. (1994) ebenfalls eine Abnahme der Häufigkeit des Interesses zu Mastende hin feststellen. Jedoch gab es auch hier keinen völligen Attraktivitätsverlust, da die Beschäftigung zu Mastende (1,5-maliges Interesse pro Tier und Stunde) ähnlich hoch war wie die zu Mastanfang (etwa 1,7-maliges Interesse pro Tier und Stunde).

Im Gegensatz zur eigenen Untersuchung geben HEITZMANN et al. (1987) an, dass das Interesse von juvenilen Hausschweinen an verschiedenen Materialien mit zunehmender Bekanntheit exponentiell abnimmt.

JACKISCH et al. (1996a, b) stellten sowohl bei Strohautomaten als auch für eine einfache Kette eine Abnahme des Interesses zu Mastende hin fest. Dabei mussten die Autoren jedoch beobachten, dass die Beschäftigung der Tiere mit dem Strohautomaten noch stärker abnahm als die Beschäftigung mit der Kette. Auch LEHNERT (2002) berichtete, dass die meisten Beschäftigungsmaterialien schnell ihren Reiz verlieren.

ELKMANN (2003) konnte beobachten, dass das Interesse von Tieren an unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten in den einzelnen Maststadien sehr unterschiedlich war. So nutzten die Tieren den Pendelbalken und den Hebebalken zu Mastende länger zur Beschäftigung als zu Mastanfang. In der Untersuchung von ELKMANN (2003) wurde der Pendelbalken je nach Mastdurchgang zu Mastanfang durchschnittlich zu 1,4 % bzw. 2,4 % am Tag von den Tieren der Mastgruppe genutzt, der Hebebalken zu 0,4 % bzw. 1,8 %. Zu Mastende betrug die Nutzung des Pendelbalkens 6,9 % bzw. 1,8 % in 24 Stunden, die des Hebebalkens 7,8 % bzw. 3,4 %. Beim Kettenkreuz konnte die Autorin in beiden Mastdurchgängen zu Mastmitte mit 8,7 % bzw. 7,6 % in 24 Stunden die längste Nutzungsdauer feststellen, in der vorliegenden Untersuchung nutzten die Tiere das Kettenkreuz zu Mastende am längsten. Die höhere Nutzung dieser Beschäftigungsgeräte in den Untersuchungen von ELKMANN (2003) im Vergleich zu der mit den vergleichbaren Geräten der vorliegenden Untersuchung lässt sich auch hier durch die geringere Tierzahl von neun Tieren pro Bucht im Vergleich zu 24 Tieren pro Bucht in den Untersuchungen von ELKMANN (2003) erklären.

5.1.4. Beschäftigung der Fokustiere

Beschäftigung der Fokustiere mit den angebotenen Beschäftigungsgeräten, dem Stroh bzw. Boden, der Buchteneinrichtung, der Buchtenpartner sowie deren Schwanz und Ohr

Sowohl die Beschäftigungsdauer als auch die Wahl der Beschäftigungsgeräte war bei den einzelnen Fokustieren sowohl in der Strohbucht als auch in der Spaltenbodenbucht sehr individuell und unterschiedlich.

In der Strohbucht schwankte die Beschäftigung mit den Spielzeugen der beobachteten Fokustiere im Mittel über die drei Mastabschnitte zwischen 0,07 % (1 Minute) und 0,83 % (11,95 Minuten) in 24 Stunden, in der Spaltenbodenbucht lag die mittlere Beschäftigung mit den Spielzeugen zwischen 0,10 % (1,44 Minuten) und 1,99 % (28,66 Minuten) am Tag. In Untersuchungen von ELKMANN (2003) konnte bei zwei Untersuchungsdurchgängen an jeweils sieben Fokustieren eine Beschäftigungsdauer zwischen 6 und 23 Minuten bzw. 7 und 21 Minuten in 24 Stunden beobachtet werden. Allerdings wurden den Tieren in dieser Untersuchung neben einem Pendelbalken, einem Kettenkreuz und einem Hehebalken auch noch drei weitere Beschäftigungsgeräte angeboten.

Einflussfaktor Haltungssystem

Beschäftigung mit den Geräten

Die mittlere Beschäftigung gesamt mit den drei Spielzeugen pro Tier und Tag lag in der Strohbucht mit 0,31 % (4,49 Minuten) höchstsignifikant unter der mittleren Beschäftigung gesamt in der Spaltenbodenbucht mit 0,56 % (8,0 Minuten).

Dabei beschäftigten sich die Fokustiere in der Spaltenbodenbucht 3,34 Minuten (0,23 %) am Tag mit dem Kettenkreuz, 2,11 Minuten (0,15 %) mit dem Hehebalken und nur 1,09 Minuten (0,15 %) mit dem Pendelbalken. Bei den Tieren im eingestreuten Haltungssystem gab es ebenfalls diese Abstufung in der Beschäftigung mit den Geräten. Hier lag die mittlere Beschäftigung mit dem Kettenkreuzes bei 1,74 Minuten (0,12 %) am Tag, mit dem Hehebalken bei 1,04 Minuten (0,07 %) und mit dem Pendelbalken bei 0,9 Minuten (0,06 %) pro Tier und Tag.

Somit zeigte sich auch bei der Analyse der mittleren Beschäftigungsdauer der Einzeltiere mit den Spielzeugen, wie schon bei der Analyse der Nutzung der Geräte durch die gesamte Mastgruppe, die Präferenz für das Kettenkreuz gegenüber dem Hehebalken und dem

Pendelbalken in beiden Haltungsvarianten. Das Verhalten des Einzeltieres bei der Beschäftigung mit den Geräten ist demnach dem Verhalten der gesamten Gruppe sehr ähnlich, dieses kann dadurch erklärt werden, dass über 60 % der Tiere (sechs von neun Tieren) der gesamten Mastgruppe auch als Einzeltiere beobachtet wurden.

In Untersuchungen von ELKMANN (2003) konnten ähnliche Beschäftigungszeiten bei den drei untersuchten Beschäftigungsgeräten gefunden werden. Dabei lag die Beschäftigung von Fokustieren mit dem Kettenkreuz zwischen 0,1 % und 0,8 % pro Tier und Tag, mit dem Pendelbalken zwischen 0,1 und 0,6 % und beim Hehebalken zwischen 0 und 0,7 %. Die Schwankungen ergaben sich dadurch, dass hier nur die Einzeltiere betrachtet wurden und nicht die mittlere Beschäftigung aller Einzeltiere.

BÖHMER und HOY (1994) konnten nachweisen, dass sich Mastschweine in einstreuloser Haltung zwischen 26,7 Minuten der Beobachtungszeit von acht Stunden zu Mastanfang und 26,9 Minuten zu Mastende mit angebotenen Beschäftigungsgeräten (Autoreifen, Holzstücke und Ketten) beschäftigten. Dieses entsprach nach den Autoren einem prozentualen Anteil der Gesamtbeschäftigungszeit zwischen 39,3 % zu Mastanfang und 29,5 % zu Mastende.

Beschäftigung mit dem Stroh bzw. dem Boden

Die Beschäftigung pro Fokustier und Tag mit dem Beschäftigungsmaterial „Stroh“ in den Strohbuchten betrug im Mittel 4,38 % in 24 Stunden. In Untersuchungen von ROHRMANN (2004) konnte beobachtet werden, dass die Beschäftigung von Ebern mit Stroh am Tag je nach Buchtengröße zwischen 5,5 % und 11,8 % lag. Nach SCOTT et al. (2006) verbrachten Tiere im eingestreuten Haltungssystem 16,1 % der Beobachtungszeit (6 Stunden) mit der direkten Beschäftigung mit Stroh.

Die Tiere im einstreulosen Haltungssystem, die keine weiteren Beschäftigungsmaterialien zu Verfügung hatten, beschäftigten sich auch mit dem Boden (Pseudowühlen). Sie nutzten den Boden zu 3,06 % in 24 Stunden höchstsignifikant weniger zur Beschäftigung als die Tiere der Strohbucht das Stroh. Allerdings wurde im Rahmen der Untersuchung jeglicher Kontakt der Rüsselscheibe mit dem Boden als eine Beschäftigung mit dem Boden erfasst. Anhand der Videobeobachtung konnte nicht unterschieden werden, ob die Tiere Futterpartikel vom Boden im Trogbereich aufnehmen, die aus dem Trog gespielt worden waren, oder den Boden erkundeten.

BÖHMER und HOY (1994) konnten in vergleichenden Untersuchungen zur Haltung von Mastschweinen im Kompostall und auf Vollspaltenboden beobachten, dass die Tiere im Kompostall zwischen 81,2 Minuten innerhalb der acht Stunden Beobachtungszeit zu

Mastanfang und 69,6 Minuten innerhalb der acht Stunden zu Mastende mit Wühlen verbrachten. Die Tiere im einstreulosen Haltungssystem verbrachten sowohl zu Mastanfang als auch zu Mastende 27,8 Minuten der Beobachtungszeit von acht Stunden mit Pseudowühlen. Auch in dieser Untersuchung lag der Anteil Pseudowühlen unter der Zeit, die die Tiere in eingestreuter Haltung mit Wühlen verbrachten.

Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung

Die Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung unterschied sich in den eigenen Untersuchungen zwischen eingestreuter und einstreuloser Bucht hochsignifikant voneinander. In den Strohbuchten lag dieser Anteil der Beschäftigung durchschnittlich bei 0,64 % (9,25 Minuten), in den Spaltenbodenbuchten bei 0,84 % (12,14 Minuten) pro Tier und Tag.

STUBBE (2000) konnte für den Parameter Buchtenmanipulation in Teilspaltenboden- und Vollspaltenboden-Buchten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen finden. Hier lagen die Häufigkeiten für die Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung in den ausgewerteten Zeitstunden (sechs Stunden) beim Teilspaltenboden bei 0,6 und beim Vollspaltenboden bei 0,7. Allerdings konnte die Autorin beobachten, dass in der Teilspaltenbodenbucht die Tiere, die ein Beschäftigungsgerät in der Bucht hatten, signifikant weniger die Bucht manipulierten als die Tiere mit Ketten oder ohne Beschäftigungsmaterial in der Bucht.

In den Vollspaltenbodenbuchten lag der Anteil an Buchtenmanipulation in den Buchten mit Beschäftigungsgerät mit 1,9 % signifikant über dem in den anderen beiden Varianten, dort lag der Anteil an Buchtenmanipulation bei 0,4 %. Doch gibt die Autorin an, dass das geringere Auftreten von Buchtenmanipulation in den Buchten mit Beschäftigungsgerät aufgrund des insgesamt geringen Auftretens dieser Verhaltensweise nicht überbewertet werden sollte.

Wie in der eigenen Untersuchung fanden SCOTT et al. (2006) höchstsignifikante Unterschiede in der Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung bei der eingestreuten und einstreulosen Haltung von Schweinen. Die Autoren berichten von einer Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung in der eingestreuten Haltung von etwa 4,9 % in sechs Stunden. In der einstreulosen Haltung lag dieser Beschäftigungsanteil sogar bei 10,5 % in sechs Stunden.

Beschäftigung mit dem Buchtenpartner

Die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner beinhaltete in der eigenen Untersuchung alle Verhaltensweisen, die auf die Partner bezogen waren, mit Ausnahme der Beschäftigung mit Schwanz, Ohren und des Aufreitens. Hierbei zeigten sich keine signifikanten Unterschiede

zwischen den Haltungssystemen. Die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner lag in beiden Haltungssystemen bei etwa 0,8 % bzw. 12 Minuten pro Tier und Tag.

Auch KRÖTZL et al. (1993) konnten bei unterschiedlichen Haltungsvarianten sowohl mit als auch ohne Beschäftigungsmaterial keine signifikanten Unterschiede bei der Beschäftigung mit den Artgenossen beobachten. Diese Aussage treffen auch SCOTT et al. (2006), die ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in der Beschäftigung mit anderen Schweinen in eingestreuter und einstreuloser Haltung finden konnten.

Im Gegensatz dazu ermittelten JACKISCH et al. (1996b) beim Vergleich der Haltungsverfahren mit und ohne Stroheinstreu, dass der Anteil an Beschäftigung mit dem Sozialpartner in den einstreulosen Haltungsvarianten höher war als in den anderen Haltungsvarianten. Dieses bestätigten auch BÖHMER und HOY (1994). Die Autoren geben an, dass die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner zu Mastanfang im Tiefstreusystem 10,1 % der Gesamtbeschäftigung ausmachte, im Spaltenbodensystem waren es 22,1 %. Auch zu Mastende konnten die Autoren feststellen, dass sich die Tiere im Spaltenbodensystem mit 40 % der Gesamtbeschäftigung länger mit dem Buchtenpartner beschäftigten als Tiere im eingestreuten System mit einem Anteil von 22,2 %.

Aus den Ergebnissen der eigenen Untersuchung kann dagegen gefolgert werden, dass auch in einem einstreulosen Haltungssystem der Anteil an Beschäftigung mit dem Buchtenpartner nicht signifikant höher liegen muss, sofern entsprechende Beschäftigungsmaterialien angeboten werden. Auch die Tiere, die Stroh als Beschäftigungsmaterial zur Verfügung hatten, beschäftigten sich nahezu gleich lang mit dem Buchtenpartner wie die Tiere im einstreulosen Haltungssystem.

Beschäftigung mit dem Schwanz und den Ohren der Buchtenpartner

Die mittlere Beschäftigung mit dem Schwanz der Buchtenpartner war in beiden Haltungssystemen der vorliegenden Untersuchung nur sehr gering, und die geringen Unterschiede ließen sich nicht statistisch absichern. Die Ergebnisse der Verhaltensuntersuchungen werden durch die Daten der Tierbeurteilung gestützt, indem im Schwanzbereich nahezu bei keinem Tier Veränderungen gefunden werden konnten.

BEATTIE et al. (1996) und BEATTIE et al. (2001) konnten zeigen, dass das Auftreten von Schwanzbeißen durch die Anreicherung der Haltungsumwelt, insbesondere durch das Anbieten von Beschäftigungsmaterialien, vermindert werden kann. Die Autoren boten den Tieren dabei Torf und Stroh bzw. auch Pilzkompost als Beschäftigungsmaterial an.

KRÖTZL et al. (1993) berichten ebenfalls von einer Verminderung des Auftretens von Schwanzbeißen in Buchten mit Beschäftigungsmaterial. Dabei konnten die Autoren sowohl bei Beschäftigungsmöglichkeiten mit als auch ohne Stroh eine Reduzierung beobachten.

Demnach reicht das Anbieten einfacher Beschäftigungsmaterialien aus, um das Auftreten von Schwanzbeißen zu vermindern. Es müssen nicht zwingend Stroh, Torf oder Pilzkompost eingesetzt werden, wie auch die Ergebnisse der eigenen Untersuchung zeigen.

Dagegen lag in der vorliegenden Studie die Beschäftigungshäufigkeit der Fokustiere mit den Ohren der Buchtenpartner in den Spaltenbodenbuchten höchstsignifikant über der in den Strohbuchten. Dieses hatte jedoch keine äußerlich sichtbaren Veränderungen der Ohren zur Folge, wie anhand der Tierbeurteilung zu erkennen war.

Auch war der Anteil der Beschäftigung mit den Ohren mit 0,17 % pro Tier und Tag in den Spaltenbodenbuchten bzw. 0,1 % pro Tier und Tag in den Strohbuchten sehr gering, so dass diese Beschäftigung nicht überbewertet werden sollte.

In Untersuchungen von STUBBE (2000) konnte im Teilspaltenbodensystem mit Beschäftigungsgerät die geringste Beschäftigungshäufigkeit bezogen auf die Ohren beobachtet werden, die höchste Beschäftigungshäufigkeit war in den „Kettengruppen“ festzustellen. Dagegen lag der Anteil an Beschäftigung mit den Ohren in den „Kettengruppen“ beim Vollspaltenboden signifikant unter dem in den Gerätebuchten.

Einflussfaktor Licht

Die Lichttaglänge hatte weder auf die tägliche Beschäftigung pro Tier mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten einen signifikanten Einfluss noch auf die Beschäftigung mit dem Stroh in den Strohbuchten bzw. mit dem Boden in den einstreulosen Buchten sowie auf die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner. Lediglich bei der Beschäftigung mit dem Schwanz und den Ohren der Buchtenpartner sowie der Buchteneinrichtung konnten signifikante Unterschiede beobachtet werden. Dabei lag der Anteil der Beschäftigung bei allen drei Verhaltensparametern an einem 8 h-Lichttag signifikant über dem beim 14-Lichttag. Auch bei der Tierbeurteilung konnte für diesen Faktor bei den Veränderungen an den Ohren ein signifikanter Einfluss gefunden werden, der sich auch in der Verhaltensuntersuchung darstellen lässt.

Eine mögliche Ursache könnte sein, dass für Schweine, die ihre Hauptaktivitätszeit nach SAMBRAUS (1991) und HÖRNING (1992) innerhalb der Lichtphase haben, ein 8 h-Lichttag für die Tagesaktivität zu kurz war. Allerdings könnten hier auch zufällige individuelle Effekte eine Rolle gespielt haben.

Einflussfaktor Maststadium

Beschäftigung mit den Geräten

Wie schon im Kapitel 4.3.3. für die Beschäftigung der gesamten Mastgruppe mit den einzelnen Beschäftigungsgeräten beschrieben, so zeigte sich ein ähnlicher Verlauf der Beschäftigungsdauer mit den Beschäftigungsgeräten von Mastanfang zu Mastende auch bei der Auswertung der Einzeltiere. Das liegt auch hier daran, dass durch die Auswertung des Verhaltens von sechs Fokustieren einer 9er Mastgruppe über 60 % der Tiere der Gruppe auch einzeln beobachtet wurden und demnach das Verhalten der Gruppe und das des Einzeltieres recht ähnlich war.

Analog zur gesamten Gruppe ließ sich auch bei der Beschäftigung der Einzeltiere ein signifikant zunehmender prozentualer Anteil der Beschäftigung mit dem Pendelbalken, dem Kettenkreuz sowie der Beschäftigung gesamt von Mastanfang zu Mastende hin beobachten. Lediglich beim Hehebalken ging die tägliche Beschäftigungsdauer pro Tier von Mastanfang zu Mastmitte zunächst zurück, um dann zu Mastende wieder leicht anzusteigen.

BÖHMER und HOY (1994) geben an, dass einstreulos gehaltene Tiere sich sowohl zu Mastanfang als auch zu Mastende annähernd gleich lang mit angebotenen Beschäftigungsgeräten beschäftigten. Auch hier konnte keine gravierende Abnahme der Beschäftigungsaktivität mit den angebotenen Geräten im Mastverlauf beobachtet werden, wie von vielen Autoren (HEITZMANN et al., 1987; KRÖTZL et al., 1994; LEHNERT, 2002) angegeben wurde.

Beschäftigung mit dem Stroh bzw. dem Boden

Bei der Beschäftigung pro Tier und Tag mit dem Stroh konnte, im Gegensatz zur Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten, eine signifikante Abnahme des Zeitanteils von Mastanfang zu Mastende hin beobachtet werden. Zu Mastanfang beschäftigte sich ein Tier im Mittel zu 4,91 % (70,65) Minuten in 24 Stunden mit dem Stroh, zu Mastende nur noch zu 3,85% (55,46 Minuten) am Tag. Auch BÖHMER und HOY (1994) konnten beim Wühlen der Tiere im Tiefstreu eine Abnahme von 81,2 Minuten in acht Stunden zu Mastanfang auf 69,6 Minuten in acht Stunden zu Mastende hin verzeichnen.

In Untersuchungen von SCOTT et al. (2006) wurde ebenfalls eine Abnahme der Beschäftigungszeit mit dem Stroh im Verlauf der Mast festgestellt, welche jedoch im Gegensatz zur eigenen Untersuchung nicht signifikant abzusichern war. Die Autoren geben an, dass sich die Tiere in der ersten Woche zu 17,6 % der Beobachtungszeit von sechs

Stunden direkt mit dem Stroh beschäftigten, in der Mitte der Mast zu 16,8 % und zu Ende der Mast zu 13,8 %.

Eine Abnahme des Interesses am Objekt „Raufutterautomat aus Kunststoff“ konnte von KRÖTZL et al. (1994) beobachtet werden. Beim Raufutterautomaten aus Metall war dieses Interesse etwa gleich hoch wie zu Mastanfang, nur zu Mastmitte war eine höhere Beschäftigung zu verzeichnen. Bei den Tieren, die das Stroh über eine Strohraufe angeboten bekamen, nahm das Interesse am Objekt gegen Ende der Mast zu. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der eigenen Untersuchung berichten JACKISCH et al. (1996a, b), dass der relative Anteil der Beschäftigung mit Stroh auch zum Ende der Mastperiode noch genauso hoch war wie zu Beginn.

Bei der Beschäftigung mit dem Boden in der einstreulosen Haltung konnte zu Mastmitte ein Anstieg der prozentualen Häufigkeit verzeichnet werden. Zu Mastende war dieser Prozentsatz mit nur 2,28 % (32,84 Minuten) dann sogar noch geringer wie zu Mastanfang mit 3,03 % (43,63 Minuten). In Untersuchungen von BÖHMER und HOY (1994) war der Anteil an Pseudowühlen mit 27,8 Minuten innerhalb der acht Stunden Beobachtungszeit in der Spaltenbodenbucht zu Mastanfang und zu Mastende gleich hoch. Bei Bezug dieses Verhaltens auf die Gesamtbeschäftigungszeit war der Anteil zu Mastende sogar höher wie zu Mastanfang.

Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung

Die längste Beschäftigungsdauer mit der Buchteneinrichtung konnte in der eigenen Untersuchung mit 0,93 % (13,38 Minuten) zu Mastanfang beobachtet werden, zu Mastmitte nahm die Beschäftigung ab, um zu Mastende wieder geringfügig anzusteigen ($p < 0,001$). VAN DE WEERD et al. (2006) beobachteten in einer eingestreuten Bucht eine Abnahme der Frequenz an Buchtenmanipulationen im Verlauf der Mast. In Buchten mit einer Strohraufe, einem Futterspender und einem Flüssigkeitsspender konnte dagegen eine Zunahme der Häufigkeit der Buchtenmanipulation verzeichnet werden. In den Buchten mit „Bite-Rite“-System nahm die Beschäftigung zu Mastmitte auf etwa 8,5 % (bezogen auf die Beobachtungszeit von elf Stunden) zunächst zu, um dann zu Mastende wieder abzunehmen (etwa 8 %).

Dagegen konnte BEA (2004) bei Tieren in einer Vollspaltenbucht eine leicht steigende Tendenz bei der Erkundung an der Buchteneinrichtung verzeichnen. Bei Tieren in einem Abteil mit getrennten Klimabereichen lag der Höhepunkt der Erkundung der Buchteneinrichtung zu Mastmitte, um dann zu Mastende wieder leicht abzunehmen.

Zusammenfassend kann aus den verschiedenen Untersuchungen keine einheitliche Tendenz abgeleitet werden. Dies steht sicher auch vor dem Hintergrund einer mehr oder weniger ausgeprägten Individualität der Tiere, die das Ergebnis der Gruppe beeinflussen kann, ohne dass dies zu quantifizieren ist.

Beschäftigung mit dem Buchtenpartner

Die Beschäftigung mit den Buchtenpartnern unterschied sich in den untersuchten Maststadien der eigenen Untersuchung nicht signifikant voneinander. So beschäftigten sich die Fokustiere im Mittel zu Mastanfang zu 0,88 % (12,64 Minuten) am Tag mit den Buchtenpartnern, zu Mastmitte und Mastende war der Beschäftigungsanteil etwas geringer wie zu Mastanfang, aber bei beiden Stadien nahezu gleich hoch (etwa 0,83 % in 24 Stunden). Dagegen konnten BÖHMER und HOY (1994) feststellen, dass die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner sowohl in einem eingestreuten als auch in einem einstreulosen Haltungssystem zu Mastende höher war wie zu Mastanfang. Zu Mastanfang lag die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner nach den Autoren bei 9,3 Minuten der acht Stunden Beobachtungszeit im Tiefstreusystem und bei 14,8 Minuten im Spaltenbodensystem. Zu Mastende beschäftigten sich die Tiere im eingestreuten System 19,5 Minuten und die im einstreulosen Haltungssystem 36,5 Minuten der acht Stunden Beobachtungszeit mit dem Buchtenpartner. Auch BEA (2004) berichtete von einem Anstieg der Häufigkeit des Erkundungsverhaltens am Sozialpartner im Verlauf der Mast sowohl in einer Vollspaltenbucht, als auch in einer Bucht mit getrennten Klimabereichen.

Beschäftigung mit dem Schwanz und den Ohren der Buchtenpartner

Bei der Beschäftigung mit dem Schwanz konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Maststadien festgestellt werden. Die längste Beschäftigungsdauer gab es zu Mastmitte, wobei der Beschäftigungsanteil auch hier mit durchschnittlich nur 3,09 Sekunden sehr gering war.

In Untersuchungen von BÖHMER und HOY (1992, 1994) war ein ähnlicher Verlauf der Beschäftigung mit dem Schwanz im Mastverlauf bei den Tieren im einstreulosen Haltungssystem zu verzeichnen. Allerdings beschäftigten sich die Tiere deutlich häufiger mit dem Schwanz der Buchtenpartner. Innerhalb von acht Stunden konnten die Autoren in diesem Haltungssystem zu Mastanfang 12,5-mal, zu Mastmitte 19,0-mal und zu Mastende 9,5-mal Schwanzbeißen beobachten. Bei den Tieren im eingestreuten Haltungssystem dagegen war gerade zu Mastmitte mit 3,8-mal die geringste Häufigkeit innerhalb von acht Stunden

festzustellen, zu Mastanfang und zu Mastende lagen die Häufigkeiten für Schwanzbeißen bei etwa fünf.

Bei der Beschäftigung mit den Ohren der Buchtenpartner zeigte sich in der eigenen Untersuchung zu Mastanfang mit durchschnittlich 2,93 Minuten die längste Dauer. Zu Mastende hin nahm dieser Beschäftigungsanteil dann hochsignifikant auf 1,36 Minuten ab. Dieses deckt sich auch mit den Ergebnissen der Tierbeurteilung, bei denen zu Mastmitte die meisten Tiere mit Ohrenbefunden beobachtet werden konnten und zu Mastende und zum Ausstallen kaum noch Verletzungen zu verzeichnen waren. Auch in Untersuchungen von BÖHMER und HOY (1992; 1994) konnte sowohl im Tiefstreusystem als auch im Spaltenbodensystem eine Abnahme der Häufigkeit von Beschäftigungen mit dem Ohr beobachtet werden.

Einflussfaktor Geschlecht

Weibliche Fokustiere beschäftigten sich am Tag sowohl beim Pendelbalken als auch beim Kettenkreuz zwar nicht signifikant, aber zumindest tendenziell ($p < 0,087$) mehr mit den Beschäftigungsgeräten als Kastraten. Entsprechend ließ sich auch bei der Beschäftigung gesamt mit 6,59 Minuten pro Tier und Tag bei den weiblichen Fokustieren eine längere mittlere Beschäftigungsdauer beobachten als bei den männlichen Tieren (Kastraten) von 5,66 Minuten pro Tier und Tag. Auch bei den anderen Beschäftigungsmöglichkeiten konnte festgestellt werden, dass die weiblichen Tiere etwas aktiver waren. So beschäftigten sie sich sogar hochsignifikant mehr als die Kastraten mit dem Stroh in der Strohbucht sowie signifikant mehr mit dem Boden in den Spaltenbodenbuchten, der Buchteneinrichtung und dem Buchtenpartner.

Weitere Verhaltensparameter (Beschäftigung der Fokustiere mit dem Trog und der Tränke, Lokomotionsparameter wie Laufen, Stehen, Sitzen sowie Gesamtaktivität und Liegen)

Einflussfaktor Haltungssystem

Ein signifikanter Einfluss des Haltungssystems konnte in den eigenen Untersuchungen bei keinem der hier aufgeführten Parameter (Beschäftigung mit dem Trog, Lokomotionsparameter, Gesamtaktivitäts- und Liegedauer) mit Ausnahme der Beschäftigung mit der Tränke verzeichnet werden.

Beschäftigung mit dem Trog und der Tränke

In den eigenen Untersuchungen war die Beschäftigung mit dem Trog mit 8,4 % (2 Stunden) am Tag in beiden Haltungssystemen gleich hoch.

In Untersuchungen von HOY et al. (2001) und LEONHARD (2004) konnte nachgewiesen werden, dass die Aufenthaltsdauer am Trog bei ad libitum gefütterten Sauen zwischen 1,8 % und 18 % in 24 Stunden betrug und demnach großen individuellen Schwankungen unterlag. Bei Mastschweinen konnte SCHÄFER (2000) feststellen, dass sich Schweine in einer 12er Bucht im Mittel zu 7,3 %, in einer 24er Bucht zu 6,7 %, in einer 30er Gruppe zu 7,9 und in einer 42er Gruppe zu 5,6 % des Tages am Trog aufhielten. WEBER (2003) gibt einen Anteil von 6,28 % der Gesamtbeobachtungszeit von sechs Stunden an, den Mastschweine mit Fressen und Saufen verbrachten. Die Autorin konnte wie auch in den eigenen Untersuchungen keinen signifikanten Einfluss des Haltungssystems (Offentiefstreusystem oder Teilspaltenboden) auf die Futteraufnahme beobachten. Auch STUBBE (2000) konnte in ihren Untersuchungen keinen signifikanten Unterschied in der Futteraufnahmezeit zwischen Tieren aus Buchten mit einem Beschäftigungsgerät, mit einer einfachen Kette oder ohne Beschäftigungsmöglichkeiten beobachten, weder bei der Haltung der Tiere auf Vollspaltenboden noch auf Teilspaltenboden. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchung sind jedoch aus methodischer Sicht nicht immer direkt mit den genannten Angaben zu vergleichen. Die Dauer der Futteraufnahme hängt von der Futterkonsistenz - trocken, breiförmig oder flüssig - ab (SAMBRAUS, 1991; PEITZ und PEITZ, 1993). In der eigenen Untersuchung wurde den Tieren in beiden Haltungssystemen das Futter ad libitum über Rohrbreiautomaten angeboten.

Neben der Tränke im Rohrbreiautomaten hatten die Tiere eine separate Nippeltränke in der Bucht für die Wasseraufnahme zur Verfügung, die von den Tieren der Strohacht mit im Mittel 4,78 Minuten länger genutzt wurde als von den Tieren in der Spaltenbodenacht. Hier lag die mittlere Nutzung pro Tier und Tag bei 3,54 Minuten. Die Tiere in der einstreulosen Haltung nutzten die Tränke offensichtlich nicht als weiteres Beschäftigungsmaterial, wie es von PEITZ und PEITZ (1993) angegeben wurde.

Lokomotionsparameter

In der Strohacht liefen die Fokustiere durchschnittlich 1,32 % und standen zu 1,5 % am Tag. In der Spaltenbodenacht betrug der Anteil, den die Fokustiere mit Laufen verbrachten,

1,25 % am Tag, das Stehen nahm einen Wert von täglich 1,62 % ein. Bei beiden Verhaltensweisen waren die Unterschiede nicht signifikant

ROHRMANN (2004) konnte bei einzeln gehaltenen Ebern einen prozentualen Anteil an Laufen plus Stehen von 6,7 % am Tag beobachten, damit lag dieser Anteil bei Ebern sowohl über dem der Fokustiere in der eingestreuten als auch der einstreulosen Haltung. WEBER (2003) gibt für Laufen plus Stehen bei Mastschweinen einen Zeitanteil von 3,79 % der Gesamtbeobachtungszeit (sechs Stunden) an. Die Autorin stellte in ihrer Untersuchung ein signifikant längeres Laufen plus Stehen bei Tieren im Offentiefstreusystem im Vergleich zu Tieren im Teilspaltenbodensystem fest. Sitzende Tiere werden von der Autorin zu 2,35 % in der Gesamtbeobachtungszeit von sechs Stunden beobachtet, hier konnte auch von WEBER (2003) kein signifikanter Einfluss des Haltungssystems festgestellt werden. In den eigenen Untersuchungen betrug der Anteil Sitzen etwa 1,5 % in 24 Stunden ohne Unterschied zwischen den Haltungsvarianten.

Nach BURHENNE (2004) standen Mastschweine je nach Häufigkeit der Fütterung zwischen 14 % und 16 % pro Tag. Für das Sitzen werden von der Autorin Angaben zwischen 0,7 %, und 0,8 % pro Tag gemacht. Auch ERNST et al. (1995) konnten bei Sauen in Gruppenhaltung auf Einstreu eine Zeit von 0,5 % und beim einstreulosen Haltungssystem von 0,7 %, die die Tiere sitzend verbrachten, verzeichnen. Damit lagen sowohl die Ergebnisse für das Sitzen bei Mastschweine in den eigenen Untersuchung als auch in den Untersuchungen von ERNST et al. (1995) sowie BURHENNE (2004) unter den Ergebnissen von PORZIG und LIEBENBERG (1977), die sogar einen Anteil von 2,4 % in 24 Stunden beobachteten, den Mastschweine sitzend verbrachten.

Gesamtaktivität und Liegen

Der Zeitanteil des Liegens pro Tier und Tag betrug in der eigenen Untersuchung bei den Tieren in der Strohbox 80,15 % und in der Spaltenbodenbox 80,92 %. Entsprechend war auch die Gesamtaktivität, die sich aus allen beobachteten Verhaltensweisen mit Ausnahme des Liegens zusammensetzte, mit 19,85 % pro Tier und Tag in der Strohbox und 19,08 % in der Spaltenbodenbox in den beiden Haltungssystemen nahezu gleich hoch. Diese Werte liegen in einer ähnlichen Größenordnung wie in anderen Untersuchungen mit derselben Methodik. So konnte ROHRMANN (2004) bei einzeln gehaltenen Ebern eine durchschnittliche Gesamtliegedauer von 80,7 % in 24 h beobachten. Ähnlich hohe Werte (79,9 % in 24 Stunden) beschrieben von PORZIG und LIEBENBERG (1977) bei Mastschweinen.

Nach BEA (2004) lagen Mastschweine auf Vollspaltenboden im Durchschnitt zu 87,3 % pro Tier und Tag, Mastschweine im Haltungssystem mit getrennten Klimabereichen 86,6 %. Auch BURHENNE (2004) gibt für Mastschweine je nach Fütterungsfrequenz eine Liegezeit von 85,13 % und 87,33 % an.

In Untersuchungen von ERNST et al. (1995) konnte auch bei Sauen in Gruppenhaltung bei Vorhandensein von Einstreu eine Liegezeit von 85,5 % und bei einstreuloser Haltung von 87,6 % am Tag beobachtet werden.

WEBER (2003) berichtet dagegen von einer Liegedauer von 73,9 % der Gesamtbeobachtungsdauer von sechs Stunden. Anders jedoch als in der eigenen Untersuchung konnte die Autorin beobachten, dass Tiere auf einem Teilspaltenboden mit 76,16 % signifikant mehr lagen als Tiere in einem Offentiefstreusystem mit einer Liegezeit von 71,34 %. Die insgesamt geringeren Liegedauern sind im Vergleich zu denen der eigenen Untersuchung vorsichtig zu betrachten, da die Autorin nur die Liegedauer innerhalb von sechs Stunden (drei Stunden zwischen 5:30 und 8:30 sowie zwischen 13:30 und 16:30) berücksichtigt hatte.

Einflussfaktor Licht

Anders als das Haltungssystem hatte die Länge des Lichttages auf mehrere der Verhaltensparameter einen signifikanten Einfluss. So beschäftigten sich die Tiere an einem 8 h-Lichttag mit 9,13 % pro Tier und Tag um 1,41 % signifikant mehr mit dem Trog als Tiere an einem 14 h-Lichttag. Außerdem standen die Tiere an einem 8 h-Lichttag mehr als die Tiere an einem 14 h-Lichttag. Auch die Gesamtaktivität lag bei Tieren, die an einem 8 h-Lichttag gehalten wurden, signifikant über der Zeit bei Tieren an einem 14 h-Lichttag.

Dagegen zeigte sich bei den Tieren unter einem 14 h-Lichttag eine signifikant längere Beschäftigungsdauer mit der Tränke pro Tier und Tag, welche jedoch gemessen am Anteil an der Gesamtbeschäftigung nur einen geringen Wert ausmachte. Auch eine längere Zeit, die Fokustiere mit Laufen, Sitzen und Liegen pro Tag verbrachten, konnte bei einer Lichttaglänge von 14 h ausgemacht werden.

Die signifikant höhere Gesamtaktivität in 24 Stunden an einem 8 h-Lichttag lässt sich dadurch erklären, dass die Beschäftigung mit dem Trog, die den größten Anteil an der Aktivität der Tiere ausmachte, bei den Tieren mit 8 h-Lichttag signifikant länger war als bei Tieren, die bei einem 14 h-Lichttag gehalten wurden. Diese lagen entsprechend länger in 24 Stunden. Eine plausible Erklärung für diese Ergebnisse ist jedoch schwierig.

Einflussfaktor Maststadium

Beschäftigung mit dem Trog und der Tränke

Bei der Beschäftigung mit dem Trog pro Tier und Tag war eine höchstsignifikante Abnahme von Mastanfang (10,18 % in 24 Stunden) zu Mastende (6,99 % in 24 Stunden) zu beobachten. Die Beschäftigung mit der Tränke stieg dagegen im Verlauf der Maststadien höchstsignifikant an.

BURHENNE (2004) stellte ebenfalls eine signifikante Abnahme der Dauer des Fressens von Schweinen von Mastanfang (Mastwoche 4) zu Mastmitte (Mastwoche 10) fest. Anders jedoch als in der eigenen Untersuchung nahm die Fresszeit dann nicht weiter ab. Grundsätzlich ist bekannt, dass mit zunehmendem Alter (vom Absetzferkel bis zum Endmastschwein) die Futteraufnahmegeschwindigkeit zu- und die Futteraufnahmedauer abnehmen. So konnten GONYOU und LOU (2000) nachweisen, dass schwerere Schweine signifikant weniger Zeit zur Futteraufnahme brauchen als leichtere Schweine. Mit dem Parameter „Beschäftigung mit dem Trog“ wird dieser Sachverhalt bestätigt.

Lokomotionsparameter

Auch für die Dauer des Laufens konnte eine signifikante Abnahme im Mastverlauf beobachtet werden. So lief ein Tier zu Mastanfang durchschnittlich zu 1,86 % am Tag, zu Mastende waren es nur noch 0,83 % in 24 Stunden. Beim Stehen konnte eine tendenzielle Abnahme der Zeitdauer verzeichnet werden. Damit werden verschiedene Untersuchungen von BEA (2004) und BURHENNE (2004) bestätigt, wonach mit zunehmendem Alter der Tiere die lokomotorische Aktivität zurückgeht.

Bei der durchschnittlichen Zeitdauer, die ein Ferkeltier am Tag sitzend verbrachte, konnte in der eigenen Untersuchung eine mittlere Zunahme von täglich 1,08 % (15,57 Minuten) zu Mastanfang bis zu 1,92 % (27,63 Minuten) zu Mastende verzeichnet werden ($p < 0,001$).

Dieses bestätigt auch eine Untersuchung von PORZIG und LIEBENBERG (1977), die ebenfalls bei Mastschweinen mit zunehmendem Gewicht eine längere Zeitdauer des Sitzens beobachten konnten. So geben die Autoren im Gewichtsabschnitt 20-40 kg, welcher in etwa vergleichbar mit dem Mastanfang der eigenen Untersuchung ist, eine Zeitdauer für das Sitzen von 33 Minuten in 24 Stunden an. Im Gewichtsabschnitt 81-100 kg lag dieser Anteil dann sogar bei 71 Minuten.

Gesamtaktivität und Liegedauer

Der Zeitanteil des Liegens pro Tier und Tag nahm im Verlauf der Mast höchstsignifikant von Mastanfang zu Mastende hin zu, entsprechend nahm die Gesamtaktivität von Mastanfang zu Mastende höchstsignifikant ab. Zu Mastanfang lagen die Fokustiere im Mittel zu 78,3 % (18,79 h) und waren zu 21,7 % (5,21 h) am Tag aktiv, zu Mastende betrug der Anteil Liegen dann durchschnittlich 82,7 % (19,85 h) pro Tier und Tag und der Aktivitätsanteil nur noch 17,31 % (4,15 h). Damit bestätigen die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen die Ergebnisse von PORZIG und LIEBENBERG (1977) und BEA (2004) welche ebenfalls einen Anstieg der Liegedauer mit zunehmender Lebendmasse feststellten. Auch die Liegedauer in den entsprechenden Mastabschnitten stimmt in etwa mit denen der eigenen Untersuchung überein. So lagen die Tiere in der Untersuchung von PORZIG und LIEBENBERG (1977) im Mastabschnitt 20-40 kg (Mastanfang) im Mittel 17,75 h, im Mastabschnitt 61-80 kg (Mastmitte) 19,53 h und im Mastabschnitt 81-100 kg (Mastende) 19,91 h.

BURHENNE (2004) konnte zu Mastanfang (Mastwoche 4) eine Zeitdauer des Liegens von 78,2 % pro Tag beobachten. Der Zeitanteil des Liegens hatte in der 10. Mastwoche dagegen eine Höhe von 88 % und lag demnach deutlich über dem der eigenen Untersuchung im zu Mastmitte. Im Gegensatz zur eigenen Untersuchung nahm dieser Zeitanteil dann bis zur 14. Mastwoche wieder signifikant ab und betrug dann 85,9 %. Die Unterschiede zwischen den Mastwochen konnten dabei nach Autorin signifikant abgesichert werden.

Einflussfaktor Geschlecht

Sowohl bei der Beschäftigung mit dem Trog als auch bei der Zeitdauer, die Fokustiere im Mittel täglich mit Laufen verbrachten, ließen sich signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern ausmachen. Dabei liefen die weiblichen Fokustiere durchschnittlich signifikant mehr als männliche, diese beschäftigten sich dagegen signifikant länger mit dem Trog. Weibliche Fokustiere saßen zudem tendenziell ($p < 0,060$) länger, und auch bei der Gesamtaktivität deutete sich eine tendenziell ($p < 0,061$) längere Aktivität seitens der weiblichen Mastschweine gegenüber den Kastraten an. Dafür war die Liegedauer bei den Kastraten mit im Mittel 80,98 % in 24 Stunden tendenziell ($p < 0,061$) länger als die von weiblichen Mastschweinen (80,09 % in 24 Stunden).

Weibliche Schweine sind somit aktiver als Kastraten, diese verbringen dagegen signifikant mehr Zeit am Trog und liegen auch tendenziell länger. Auch PORZIG und LIEBENBERG (1977) konnten eine geringgradige Differenz zwischen den Geschlechtern bezüglich der Liegedauer

verzeichnen. Nach diesen Autoren lagen männliche Tiere bei einer Lebendmasse von 21 bis 120 kg zu 80,3 % in 24 Stunden, weibliche Tiere nur zu 79,9 %.

Verhaltensparameter der Mastgruppe sowie der Einzeltiere unter Berücksichtigung der Tageszeit (Licht und Dunkelphase) sowie der Tagesrhythmen

Erwartungsgemäß konnte sowohl bei der Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der gesamten Mastgruppe mit den Beschäftigungsgeräten als auch bei allen Verhaltensparametern, die über die Fokustiere erfasst wurden, die größere Aktivität der Tiere während der Lichtphase im Vergleich zur Dunkelphase nachgewiesen werden

Bei der Nutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastschweinegruppe wie auch bei der Beschäftigung der Fokustiere mit den Geräten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Lichttaglängen bezüglich der Nutzung dieser Geräte innerhalb von 24 Stunden. Obwohl die Tiere an einem 14 h-Lichttag eine längere Lichtdauer zur Verfügung hatten als die Tiere an einem 8 h-Lichttag, beschäftigten sie sich nicht länger mit den einzelnen Geräten. Die Beschäftigungsdauer mit den drei Beschäftigungsgeräten lag - in Minuten - in der Dunkelphase bei den Tieren mit 14 h-Licht signifikant unter der der Tiere mit 8 h-Licht. Dieses konnte auch bei anderen erfassten Verhaltensweisen beobachtet werden. Es zeigte sich demnach, dass die Tiere mit nur 8 h-Licht einen Teil ihrer Beschäftigungsaktivität auf die Dunkelphase konzentrierten.

Nach HÖRNING (1992) weist die Aktivitätsphase beim Schwein am Tag einen biphasischen Verlauf auf, mit einem Aktivitätsgipfel am Vormittag und einem am Nachmittag. Dabei haben unterschiedliche Zeitgeber einen Einfluss auf die Aktivitätszeitpunkte. Hierzu gehören neben dem Licht die Fütterung sowie Stallarbeiten, die den endogenen Tagesrhythmus der Schweine beeinflussen (SCHEIBE, 1982; SCHRENK, 1981, SCHRENK UND MARX, 1982).

Da die Tiere in der eigenen Untersuchung ad libitum gefüttert wurden und demnach immer Futter aufnehmen konnten und Stallarbeiten, wie Misten und Einstreuen der Strohboxen, immer 12 bis 14 h vor der Videoaufzeichnung stattfinden können, diese Faktoren keinen Einfluss auf den Tagesrhythmus der Tiere gehabt haben. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Änderungen der Aktivitätszeitpunkte durch das Licht bedingt waren.

Tagesrhythmus der Nutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Tiere der Mastgruppe

Bei der Analyse des Tagesrhythmus der Nutzung der drei Beschäftigungsgeräte durch die Mastgruppe zeigte sich der Einfluss des Faktors Licht, indem die Aktivität bei beiden Lichttaglängen und bei allen drei Geräten mit Anschalten des Lichtes anstieg und mit Ausschalten des Lichtes abnahm. Dieses war in beiden Haltungssystemen zu beobachten.

Der Anstieg der Beschäftigungshäufigkeit bzw. -dauer verlief bei allen Geräten an einem 8 h-Lichttag deutlich schneller zu einem morgendlichen Aktivitätsgipfel. In den Nachmittagsstunden war bei nahezu allen Beschäftigungsgeräten ein zweiter Aktivitätsgipfel auszumachen.

Der nachmittägliche Aktivitätsgipfel war bei allen drei Geräten in der Spaltenbodenbucht sowie beim Pendelbalken in der Strohbox stärker ausgeprägt als der morgendliche Aktivitätsgipfel. Damit hatte der Aktivitätsverlauf die typische Form des Alternanstyps, wie er auch schon von MARX et al. (1988) bei frühabgesetzten Ferkeln beschrieben wurde. Beim Kettenkreuz und beim Hebebalken in der Strohbox konnte dagegen bei den Mastgruppen mit 8 h-Lichttag beobachtet werden, dass der zweite Beschäftigungsgipfel am Nachmittag ähnlich hoch war wie der am Morgen.

Auch bei den Mastgruppen unter den Bedingungen eines 14 h-Lichttages zeigte sich bei allen drei Beschäftigungsgeräten ein zweigipfliger Verlauf der Beschäftigungsaktivität. Anders als beim 8 h-Lichttag konnte hier jedoch bei allen Geräten in beiden Haltungssystemen eine Aktivitätskurve in Form eines Alternanstypes beobachtet werden. Bei allen Geräten wurde der nachmittägliche Gipfel gegen 16 Uhr erreicht, während an einem 8 h-Lichttag die Aktivität mit Ausschalten des Lichtes zu dieser Zeit schon wieder abzunehmen begann. Auch konnte festgestellt werden, dass in der Zeit von 8 bis 16 Uhr (Lichtdauer an einem 8 h-Lichttag) die Beschäftigungsaktivität über den Werten der Mastgruppen im vergleichbaren Zeitraum beim 14 h-Lichttag lag.

Tagesrhythmen der Verhaltensparameter der Fokustiere

Auch bei den Ergebnissen der Stundenauswertung der einzelnen Verhaltensparameter bei den Fokustieren wurde der Einfluss der unterschiedlichen Lichttaglängen deutlich. So konnte bei allen dargestellten Beschäftigungsparametern an einem 14 h-Lichttag eine biphasische Aktivitätskurve in Form des Alternanstyps nachgewiesen werden.

Bei einem 8 h-Lichttag war der Aktivitätsrhythmus heterogener. Es zeigte sich nicht ein so deutlich ausgeprägter biphasischer Aktivitätsverlauf wie bei den Fokustieren mit 14 h Licht.

Bei der Beschäftigung mit dem Stroh wie auch mit dem Partner war zwar ein deutlicher bigipfliger Aktivitätsverlauf erkennbar, jedoch war der Beschäftigungsgipfel am Morgen höher als der am Nachmittag, so dass es sich hierbei nicht um den von MARX et al. (1988) angegebenen typischen Verlauf in Form des Alternanstypes handelte. Bei der Gesamtaktivität war jedoch auch an einem 8 h-Lichttag ein biphasischer Verlauf erkennbar.

Von dem arttypischen Futteraufnahmeverhalten in Form eines biphasischen Verlaufs bei Wildschweinen berichteten schon PORZIG und SAMBRAUS (1991). Auch bei Hausschweinen konnte in Untersuchungen von HOY et al. (1995), SCHÄFER und HOY (1997) sowie HOY et al. (2001) über die Futteraufnahme von ad libitum gefütterten Schweinen dieser typischen biphasischen Tagesrhythmus mit einem Morgengipfel sowie einem ausgeprägteren Nachmittagsgipfel nachgewiesen werden. Damit bestätigen die eigenen Ergebnisse diese Aussagen.

Das Liegen und Ruhen der Fokustiere wurde erwartungsgemäß stark von Licht beeinflusst. Nach PORZIG und LIEBENBERG (1977) sowie auch HÖRNING (1992) fällt der größte Anteil der Liegezeit in die Abend und Nachtstunden, welches sich auch durch die eigenen Ergebnisse bestätigen lässt.

Auch bei der Analyse des Verhaltens des Einzeltieres zeigte sich, wie schon bei der Beschäftigung der gesamten Mastgruppe mit den Beschäftigungsgeräten, dass die Aktivität in der Zeit von 8 bis 16 Uhr (Lichtphase an einem 8 h-Lichttag) nahezu immer über der Aktivität der Tiere in der vergleichbaren Zeit beim 14 h-Lichttag lag. Dieses konnte auch bei der Gesamtaktivität beobachtet werden. Bei der Liegezeit ließ sich entsprechend feststellen, dass Fokustiere an einem 14 h-Lichttag zwischen 8 und 16 Uhr mehr lagen als Tiere an einem 8 h-Lichttag.

Tiere unter einem 8 h-Lichttag konzentrierten offensichtlich ihre Aktivität auf die kürzere Lichttaglänge. Somit könnte der Faktor Licht in Form der kürzeren Lichtphase zu der verstärkten Heterogenität der Aktivitätskurven oder auch des Fehlen des typischen Aktivitätsverlauf in Form des Alternanstypes bei einigen der untersuchten Verhaltensparametern geführt haben. Generell kann es nach SCHRENK (1981), SCHRENK UND MARX (1982) sowie MARX et al. (1988) jederzeit zu Verschiebungen und Veränderungen der Aktivitätsphasen kommen, wobei unterschiedliche Zeitgeber eine Rolle spielen. Da die Zeitgeber Fütterung und Stallarbeiten ausgeschlossen werden können, ist neben dem Licht noch die Temperatur (FEDDERS et al. (1989) sowie die Gruppengröße (LEXER et al. (2001) als mögliche Ursache zu bedenken.

Die Temperaturmessungen ergaben jedoch keine auffälligen Abweichungen, so dass die Temperatur als Einflussfaktor ausgeschlossen werden kann.

Auch die identischen Gruppengrößen in den Buchten mit einem größeren Platzangebot pro Tier als in der TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG vorgeschrieben kann als Begründung für sich abzeichnende Veränderungen im Tagesrhythmus beim 8 h-Lichttag ausgeschlossen werden.

5.2. Bonitierung der Untersuchungstiere

Bei der Beurteilung der untersuchten Tiere in den jeweiligen Maststadien und Haltungssystemen zeigte sich, dass mit Ausnahme der Gliedmaßen und der Ohren keine oder nur wenige, geringgradige Veränderungen der beurteilten Körperregionen auftraten. Da Verletzungen bzw. Veränderungen im Bereich der Gliedmaßen nicht im direkten Zusammenhang mit dem Auftreten von eventuellen Verhaltensstörungen stehen, werden diese Daten nicht weiter diskutiert.

Für die beiden „klassischen“ Körperbereiche, bei denen während der Mast von Schweinen Verletzungen durch Verhaltensstörungen auftreten können, dem Schwanz (durch Schwanzbeißen) und den Ohren (durch Ohrenbeißen), konnten in dieser Untersuchung nur bei einem Tier (von insgesamt 144 Probanden) in der Spaltenbodenbucht zum Ausstallen am Schwanz geringfügige Veränderungen festgestellt werden. Bei den Tieren, die bei der Einnistung geringe Veränderungen im Schwanzbereich aufwiesen, konnten zum nächsten Beurteilungszeitpunkt (Mastmitte) keine Schädigungen mehr festgestellt werden, d. h. die Verletzungen waren abgeheilt. Es mussten in der gesamten Untersuchungsperiode auch zwischen den Bonitierungsterminen keine Tiere bezüglich eines Schwanzbeißens behandelt oder gar aus der Bucht genommen werden.

Es kam somit **nicht** zu einem Auftreten von Schwanzbeißen. Das kann verschiedene Gründe haben. Es wurden den Tieren in beiden Haltungssystemen Beschäftigungsgeräte angeboten, die die Tiere erkunden konnten. Daher kam es an Buchtenpartnern auch nicht zu einer Handlung am „Ersatzobjekt“, wie es von BRUMMER (1978), STOLBA und WOOD-GUSH (1981), HORSTMAYER und VALLBRACHT (1990), HÖRNING (1992) sowie BEA et al. (1993) beschrieben wurde. Auch STUBBE (2000) konnte feststellen, dass durch das Anbieten eines Beschäftigungsgerätes für Mastschweine das Auftreten von Schwanzbeißen deutlich vermindert werden kann.

Auch die bei allen Untersuchungstieren routinemäßig kupierten Schwänze können als Erklärung dienen, warum es nicht zu einem Schwanzbeißen kam. Den Tieren wurden schon auf dem Ferkelerzeugerbetrieb am dritten Lebenstag die Schwänze um etwa ein Drittel gekürzt, um einem Schwanzbeißen vorzubeugen. Auch VON ZERBONI und GRAUVOGEL (1984), MÜLLER et al. (1985) und SAMBRAUS (1991) berichten, dass häufig vorbeugend ein Drittel des Schwanzes kupiert wird. Somit wird der verbleibende Teil des Schwanzes schmerzempfindlicher und betroffene Tiere entziehen sich den Versuchen ihrer Buchtengenossen, auf die Schwänze zu beißen, rechtzeitig. Damit können Verletzungen vermieden werden.

Nach MOINARD et al. (2003) kann allerdings das Kürzen der Schwänze das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen um das 3fache ansteigen lassen. Auch in Untersuchungen von STUBBE (2000) konnte bei schwanzkupierte Tieren trotz Angebot von Ketten oder Beschäftigungsgeräten das Auftreten von Schwanzbeißen beobachtet werden.

Fehler in der Stallklimagegestaltung (GROSKREUTZ, 1986; PEITZ und PEITZ, 1993), der Fütterung (GROSKREUTZ, 1986; GRAUVOGEL, 1995; KAMPMANN, 2000; HEGGEMANN, 2001a, und TRUSCHNER, 2001) und der Besatzdichte (GROSKREUTZ, 1986; HUBER, 1999) können ebenfalls Ursachen für das Auftreten von Schwanzbeißen sein. Die routinemäßige Erfassung der Temperatur zeigte, dass im Verlaufe der eigenen Untersuchung keine längerfristigen, starken Temperaturschwankungen aufgetreten waren.

Die Besatzdichte war in beiden Haltungssystemen (einstreulos vs Einstreu) mit $0,95 \text{ m}^2$ höher als die rechtlichen Anforderungen für den minimalen Platzbedarf für Mastschweine dies vorsehen. Nach der TIERSCHUTZ-NUTZTIERHALTUNGSVERORDNUNG beträgt der Platzbedarf $0,75 \text{ m}^2$ für Endmasttiere bis 110 kg. In den eigenen Untersuchungen wurde Wert darauf gelegt, dass den Tieren in beiden Haltungssystemen jeweils die gleiche Fläche zur Verfügung stand, somit wurde die etwas größere Fläche pro Tier in der einstreulosen Haltung in Kauf genommen. Diese größere Fläche kann sich ebenfalls positiv auf die Vermeidung von Schwanzbeißen ausgewirkt haben. Allerdings wurde auch in den Untersuchungen von STUBBE (2000) den Tieren im Teilspaltenbodensystem eine nutzbare Fläche von $0,93 \text{ m}^2$ zur Verfügung gestellt. In diesen größeren Buchten war es bei einigen Tieren zu einem Schwanzbeißen gekommen.

Alle äußeren Bedingungen bezüglich Stallklima, Fütterung und Wasserversorgung sowie Besatzdichte waren für beide Haltungssysteme gleich. Es kann demnach postuliert werden, dass in einem einstreulosen Haltungssystem durch das Angebot von Beschäftigungsgeräten,

wie Pendelbalken, Kettenkreuz oder Hehebalken, auch ohne das Anbieten von Stroh bei sonst guten Bedingungen ein Schwanzbeißen verhindert werden kann.

Im Bereich der Ohren kam es dagegen häufiger zum Auftreten von Verletzungen. Insgesamt 19,1 % der Tiere im eingestreuten Haltungssystem und nur 11,5 % im einstreulosen Haltungssystem wiesen Verletzungen an den Ohren auf, wobei dieser Unterschied nicht statistisch abgesichert werden konnte. Es wurden vor allem geringgradige Verletzungen beobachtet. Dabei handelte es sich meist um einige wenige Kratzer an den Ohren. Deren Ursache konnte jedoch prinzipiell verschieden sein, so dass nicht unbedingt ein Beißen auf die Ohren zu Verletzungen führen musste. Auch Verletzungen durch Beißereien zwischen den Buchtenpartnern oder durch Kontakt mit den Buchteneinrichtungsgegenständen (z. B. der Tränke) können prinzipielle Ursachen für das Auftreten von Kratzern im Bereich der Ohren sein. Von ähnlichen Beobachtungen berichtete auch BEA (2004), der sogar bei 94,9 % der untersuchten Tiere aus einem Vollspaltenbodensystem, aber auch bei 90,4 % der untersuchten Tiere aus dem Stall mit getrennten Klimabereichen Ohrbefunde nachweisen konnte. Der Autor gibt ebenfalls an, dass es sich bei den festgestellten Verletzungen meist um abheilende Kratzer in unterschiedlicher Zahl gehandelt hatte.

Anders sah das in den eigenen Untersuchungen bei den mittelgradigen Verletzungen aus, diese beruhten zumeist auf Wunden am Ohrgrund oder an den Ohrspitzen, bei diesen konnte schon eher davon ausgegangen werden, dass diese durch ein Beißen auf die Ohren entstanden waren. Diese Art der Wunden konnten in beiden Haltungssystemen festgestellt werden, vorzugsweise zu Mastmitte.

Auch MAYER (1999) konnte in fünf verschiedenen Haltungssystemen sowohl mit Stroheinstreu als auch einstreulos Ohrbefunde unterschiedlichsten Schweregrades ohne Bezug zum Haltungssystem feststellen.

Der Vergleich der beiden Geschlechter zeigte, dass 16,8 % der kastrierten männlichen und 13,2 % der weiblichen Tiere Verletzungen an den Ohren aufwiesen. Dieser Unterschied war in den eigenen Untersuchungen nicht signifikant. STUBBE (2000) konnte bei der Verhaltensstörung „Schwanzbeißen“ nachweisen, dass die männlichen Tiere signifikant mehr gebissen wurden als die weiblichen. Die Autorin gibt an, dass dieses daran liegen kann, dass Kastraten tendenziell „träger“ als weibliche Tiere sind und daher häufiger gebissen werden.

Auch in der eigenen Untersuchung traten tendenziell häufiger Veränderungen an den Ohren bei Kastraten auf. Von den zehn mittelgradigen Verletzungen der Ohren konnten sieben bei den Kastraten und nur drei bei weiblichen Tieren festgestellt werden.

In Gegensatz zu BEA (2004) konnte in den eigenen Untersuchungen eine signifikante Abnahme der Verletzungen an den Ohren mit steigender Lebendmasse beobachtet werden. Die meisten Verletzungen am Ohr traten mit 40,7 % zu Mastmitte auf. Dieses betraf auch den größten Anteil an mittelgradigen Ohrverletzungen. Zu Mastende und beim Ausstallen lag der Anteil an Verletzungen am Ohr nur noch bei etwa 8 %.

Bei der Analyse des Verhaltens von Mastschweinen, die auf Tiefstreu bzw. auf einem Vollspaltenboden gehalten wurden, konnten auch BÖHMER und HOY (1992, 1994) eine Abnahme von Ohrenknabbern im Verlauf der Mast von Mastanfang zu Mastende hin beobachten. Auch MAYER (1999) fand in fünf unterschiedlichen Haltungssystemen eine Abnahme von Befunden an den Ohren. Eine mögliche Begründung für die Abnahme von Ohrbefunden, vor allem auch der mittelgradigen Ohrverletzungen, die auf ein Ohrbeißen hindeuten, könnte sein, dass die Tiere mit zunehmenden Alter deutlich mehr ruhten, weniger aktiv waren und somit auch weniger die Ohren der Buchtenpartner beknabberten.

Tiere, die bei einem 14 h-Lichttag gehalten wurden, zeigten mit 11,2 % signifikant weniger Verletzungen an den Ohren als Tiere, die bei einem 8 h-Lichttag gehalten wurden. Bei diesen Tieren traten zu 19,6 % Ohrverletzungen auf. Von den zehn mittelgradigen Ohrverletzungen, waren neun in den Durchgängen mit 8 h Licht und nur einer in einem Durchgang mit 14 h-Licht zu verzeichnen. Das signifikant häufigere Auftreten von Verletzungen an den Ohren an einem 8 h-Lichttag, ließ sich auch in den Verhaltensuntersuchungen, der Beschäftigung der Einzeltiere mit den Ohren der Buchtenpartner darstellen, wobei auf eine mögliche Erklärung dabei bereits eingegangen wurde.

Die Ursachen für das Auftreten für ein Ohrenbeißen sind laut TRUSCHNER (2001) multifaktoriell. Sie umfassen Managementfaktoren, wie Stallklima, Umwelt-, Haltungs- und Fütterungsfehler, sowie eine genetische Disposition. Aufgrund dieser verschiedenen Faktoren ist es nicht möglich, die genaue Ursache für das Auftreten von Ohrenbeißen zu bestimmen, da diese Faktoren in beiden Haltungssystemen gleich waren. Auch das Beschäftigungsmaterial „Stroh“ konnte ein solches Auftreten nicht völlig verhindern.

In Untersuchungen von STUBBE (2000) traten ebenfalls Verletzungen im Bereich der Ohren in Buchten mit Beschäftigungsgerät auf, jedoch signifikant weniger als in Kontrollbuchten ohne Beschäftigungsgerät bzw. mit einer einfachen Kette zur Beschäftigung.

Da das Auftreten von mittelgradigen Ohrbefunden in den eigenen Untersuchungen eher gering und auch in beiden Haltungssystemen zu finden war, kann davon ausgegangen werden, dass die hier verwendeten Beschäftigungsgeräte sich gut als Erkundungsmaterial eignen. Sie

können Schweinen auch in einem einstreulosen Haltungssystem so beschäftigen, dass das Auftreten von Ohrenbeißen zumindest vermindert wird.

5.3. Abschließende Bewertung des Einsatzes von Beschäftigungsgeräten, wie Pendelbalken, Kettenkreuz und Hehebalken

Die den Tieren angebotenen Beschäftigungsgeräte Pendelbalken, Kettenkreuz und Hehebalken wurden sowohl von den Tieren in den eingestreuten als auch in den einstreulosen Buchten zur Beschäftigung angenommen. Sowohl die Auswertung der Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Mastgruppe als auch auf Ebene des Einzeltieres zeigte, dass das Kettenkreuz gegenüber dem Hehebalken und dem Pendelbalken bevorzugt wurde. Dabei war sowohl die Nutzung des Kettenkreuzes durch die einstreulos gehaltenen Tiere der Mastgruppe mit durchschnittlich 14,93 Minuten als auch die Beschäftigung des Einzeltieres mit im Mittel 3,34 Minuten signifikant länger als bei den Tieren in den Strohbuchten. Beim Hehebalken konnte ebenfalls eine signifikant längere Nutzung durch die Mastgruppe als auch eine längere Beschäftigungsdauer des Einzeltieres festgestellt werden, beim Pendelbalken zumindest eine tendenzielle.

Die längere Nutzung der Beschäftigungsgeräte in den einstreulosen Buchten wurde auch durch die Bonitur sowie durch die Messung der Holzstücke bei der Ausstellung belegt. Das Kettenkreuz ist hierbei durch die vier Ketten mit Holzstücken besonderes geeignet, da es gleich mehreren Tieren die Möglichkeit zur Erkundung bietet. Der Hehebalken ermöglicht das Hebeln sowie ein intensives Bekauen, so dass auch dieses Beschäftigungsgerät gern erkundet wird. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass im Gegensatz zu Beobachtungen von HEITZMANN et al. (1987), KRÖTZL et al. (1994) und LEHNERT (2002) die Nutzung der Beschäftigungsgeräte durch die Mastgruppen sowie die Beschäftigung des Einzeltieres keinesfalls abnahm. Beim Kettenkreuz und beim Pendelbalken nahm die Beschäftigung sogar zu Mastende hin zu.

Die Gesamtaktivität war in beiden Haltungssystemen nahezu gleich hoch. In den Strohbuchten waren die Fokustiere zu 19,85 % und in den Spaltenbodenbuchten zu 19,08 % am Tag aktiv. Trotz des Fehlens von Stroh in den einstreulosen Haltungssystemen kam es, durch das Anbieten der Beschäftigungsgeräte, auch in diesem Haltungssystem nicht zu einem Aktivitätsrückgang und einem damit verbundenen vermehrten Liegen. Untersuchungen von BEATTIE et al. (1996) konnten für Tiere in nicht angereicherter gegenüber Tieren mit Stroh und Torf angereicherter Umwelt ein solch vermehrtes Liegen bzw. eine Nichtaktivität

nachweisen. Es zeigte sich jedoch, dass die Aktivitäts- und Beschäftigungsparameter zwischen den beiden Haltungssystemen zum Teil verschieden waren.

Sowohl bei den Lokomotionsparametern, der Beschäftigung mit dem Trog, mit den Buchtenpartnern sowie mit dem Schwanz der Buchtenpartner gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen. Anders sah es dagegen bei der Beschäftigung mit dem Stroh bzw. dem Boden, mit den Ohren sowie der Tränke aus. Stroh als Beschäftigungsmaterial wird von den Tieren zu 4,38 % in Stunden zur Beschäftigung genutzt, damit liegt dieser Beschäftigungsanteil über dem mit den Beschäftigungsgeräten. Jedoch konnte auch gezeigt werden, dass das Bewühlen des Bodens (Pseudowühlen) mit 3,06 % höchstsignifikant weniger stattfand als das Wühlen im Stroh in den Strohbuchten.

Neben den Beschäftigungsgeräten beschäftigten sich die Tiere in den Spaltenbodenbuchten mit 0,84 % in 24 Stunden mehr mit der Buchteneinrichtung als die Tiere mit 0,64 % in den einstreulosen Buchten ($p < 0,01$). Auch mit den Ohren der Buchtenpartner beschäftigten sich die Tiere in den Spaltenbodenbuchten höchstsignifikant länger. Wie die Tierbeurteilung zeigte, hatte dieses jedoch keine massiven äußerlich sichtbaren Verletzungen der Ohren zur Folge. Die Verhaltensstörung Schwanzbeißen konnte bei der Verhaltensbeobachtung in beiden Haltungssystemen nur in seltenen Fällen beobachtet werden, auch hier bestätigen die Ergebnisse der Tierbeurteilung diese Ergebnisse.

Durch das Anbieten von Beschäftigungsgeräten, wie einem Kettenkreuz, einem Hebebalken oder auch einem Pendelbalken in einem einstreulosen Haltungssystem, kann das Erkundungsverhalten der Tiere zwar nicht völlig gedeckt werden, jedoch können die Tiere zumindest einen Teil ihres Erkundungsverhalten dadurch erfüllen. Die Tiere im einstreulosen Haltungssystem zeigen weniger Wühlverhalten auf dem Boden als die Vergleichstiere das Stroh bewühlen, sie beschäftigen sich dagegen signifikant länger mit einigen der Beschäftigungsgeräte und auch mit der Buchteneinrichtung. Es kam zu einer Kompensation des Wühlverhaltens durch die Beschäftigung mit den angebotenen Beschäftigungsgeräten, aber auch durch die mit der Buchteneinrichtung.

Verhaltensstörungen, wie Schwanz- und Ohrenbeißen, konnten durch das Anbieten der genannten Beschäftigungsgeräte verhindert bzw. vermindert werden. Es bedarf demnach nicht zwingend solcher Beschäftigungsmaterialien, wie Stroh, Torf oder Sägemehl (BEATTIE et al., 1996 und BEATTIE et al., 2001), um Verhaltensstörungen zu vermindern und den Tieren eine tiergerechte Haltung zu ermöglichen.

6. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es festzustellen, wie groß der tägliche Anteil an Beschäftigungsverhalten sowie anderer Verhaltensparameter von Schweinen in einer einstreulosen oder einer eingestreuten Haltung im Verlauf der Mast bei unterschiedlichen Lichttaglängen unter Berücksichtigung von drei zeitgleich angebotenen Beschäftigungsgeräten ist. Insbesondere die tägliche Nutzung der Geräte (Pendelbalken, Kettenkreuz, Hebebalken) durch die Tiere der gesamten Mastgruppe als auch die Beschäftigung von ausgewählten Fokustieren mit den drei unterschiedlichen Beschäftigungsgeräten sollte erfasst werden. Zugleich war durch Bonituren der Tiere auf Schäden am Integument nachzuweisen, ob Unterschiede zwischen einstreuloser und eingestreuter Haltung bezüglich der Auswirkungen möglicher Verhaltensstörungen (z. B. Schwanz- und Ohrenbeißen) bestehen.

Die Daten wurden an vier Mastdurchgängen an insgesamt 144 eingestellten Tieren erfasst. Es standen je Durchgang vier Buchten für je neun Tiere zur Verfügung, von denen zwei eingestreut und zwei einstreulos (Teilspaltenböden) waren. Bei zwei Durchgängen wurde den Tieren über eine Zeitschaltuhr acht Stunden Licht am Tag gewährt, in zwei weiteren Durchgängen 14 Stunden Licht. Das Verhalten der Tiere in jeder Bucht wurde mittels Infrarot-Videotechnik und Langzeitvideorecorder jeweils zum Einstellen als auch in den Maststadien Mastanfang, Mastmitte und Mastende über 24 Stunden aufgezeichnet. Die Aufzeichnung zur Einstellung diente hierbei der Erfassung der Zeitdauer bis zum ersten Kontakt der Tiere mit den drei Beschäftigungsgeräten. Die Auswertung der aufgezeichneten Videos erfolgte über das Auswerteprogramm „THE OBSERVER®“, wobei sowohl die Nutzung der Geräte durch die Mastgruppe als auch die Beschäftigung von ausgewählten Fokustieren in 24 Stunden analysiert wurde. Folgende Verhaltensparameter wurden hinsichtlich der Dauer lückenlos und sekundengenau erfasst und ausgewertet: die Beschäftigung mit den drei Beschäftigungsgeräten Pendelbalken, Kettenkreuz und Hebebalken, mit dem Stroh (eingestreute Buchten) bzw. dem Boden (einstreulose Buchten), der Buchteneinrichtung, dem Trog und der Tränke, den Buchtenpartnern, dem Schwanz und den Ohren der Buchtenpartner, die Zeitdauer des Aufreitens, Scheuerns, Liegens sowie die Lokomotionsparameter Laufen, Stehen und Sitzen. Die Tierbeurteilungen erfolgten zur Einstellung, zur Mastmitte, zum Mastende sowie zur Ausstallung der Tiere. Zusätzlich wurde auch die Abnutzung der Beschäftigungsgeräte, die Lebendmasseentwicklung, der Futter- und Strohverbrauch sowie die Temperatur in regelmäßigen Abständen erfasst.

Die Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit den drei Beschäftigungsgeräten unterschied sich bei keinem der Geräte weder zwischen den Haltungssystemen noch zwischen den Geschlechtern. In den Strohbuchten brauchten die Tiere im Mittel 3,9 Minuten bis zum ersten Kontakt mit dem Hehebalken, 4,0 Minuten bis zum Kontakt zum Pendelbalken und 5,9 Minuten bis zum Kontakt mit dem Kettenkreuz. Auch in den Spaltenbodenbuchten brauchten die Tiere mit 5,5 Minuten beim Kettenkreuz am längsten bis zu ersten Kontakt. Die Zeitdauer bis zum ersten Kontakt mit dem Hehebalken betrug in diesem Haltungssystem 4,0 Minuten und die mit dem Pendelbalken 3,3 Minuten.

Sowohl die Auswertung der Nutzung der Geräte durch die Tiere der Mastgruppe als auch die Auswertung der Beschäftigung der Fokustiere mit den drei Beschäftigungsgeräten zeigte, dass das Kettenkreuz in beiden Haltungssystemen gegenüber dem Hebe- und auch dem Pendelbalken bevorzugt wurde. Die Tiere der Mastgruppe aus einstreuloser Haltung nutzten das Kettenkreuz zu 2,04 %, den Hehebalken zu 1,44 % und den Pendelbalken zu 0,85 % in 24 Stunden. Das Kettenkreuz wurde durch die Tiere in eingestreuter Haltung zu 1,04 %, der Hehebalken zu 0,73 % und der Pendelbalken zu 0,65 % in 24 Stunden genutzt. Somit zeigte sich, dass die Tiere im einstreulosen Haltungssystem sowohl das Kettenkreuz als auch den Hehebalken signifikant und den Pendelbalken tendenziell länger nutzten als die Tiere im eingestreuten Haltungssystem. Auch die Ergebnisse des Verschleißes der einzelnen Beschäftigungsgeräte unterstreichen diese Beobachtung. Sowohl die Bonitierung des Verschleißes als auch die Ergebnisse der Messung der Holzstücke zeigten eine größere Abnutzung der Holzstücke in den Spaltenbodenbuchten insbesondere beim Kettenkreuz und beim Hehebalken. Die Auswertung der Nutzung der Geräte durch die gesamte Mastgruppe zeigte weiterhin, dass alle drei Beschäftigungsgeräte von mehreren Tieren gleichzeitig genutzt werden können, wobei mehr als zwei Tiere vor allem beim Kettenkreuz beobachtet werden konnten.

Die Beschäftigung der Fokustiere mit den Geräten war in beiden Haltungssystemen individuell sehr unterschiedlich. In der Strohbucht schwankte die mittlere Beschäftigungsfrequenz zwischen 0,07 % (1 Minute) und 0,83 % in 24 Stunden, dieses entsprach einer Beschäftigungsdauer von 11,95 Minuten am Tag. Im einstreulosen Haltungssystem konnte eine Beschäftigungsfrequenz zwischen 0,10 % (1,44 Minuten) und 1,99 % (28,66 Minuten) in 24 Stunden beobachtet werden.

Die Dauer der Beschäftigung mit den angebotenen Beschäftigungsgeräten nahm im Verlauf der Mast beim Pendelbalken, beim Kettenkreuz sowie bei der Beschäftigung gesamt mit allen drei Geräten zu, beim Hehebalken konnte jedoch eine geringe Abnahme der

Beschäftigungsdauer beobachtet werden. Zu Mastanfang beschäftigten sich die Fokustiere mit dem Kettenkreuz zu 0,1 % am Tag, zu Mastende lag die Beschäftigung bei 0,26 %. Mit dem Pendelbalken beschäftigten sich die Fokustiere zu 0,05 % zu Mastanfang und zu 0,11 % in 24 Stunden zu Mastende.

Keinen Einfluss auf die Nutzungsdauer der Mastgruppe und auch die Beschäftigung der Einzeltiere mit den Beschäftigungsgeräten hatte die Lichttaglänge. Die Beschäftigungsdauer mit den drei Beschäftigungsgeräten war sowohl bei einem 8 h-Lichttag als auch bei einem 14 h-Lichttag nahezu gleich hoch.

Die Beschäftigungszeitpunkte wurden jedoch durch das Licht beeinflusst. Bei Fokustieren mit einem 8 h-Lichttag konnte beobachtet werden, dass diese sich länger in der Dunkelphase mit den Geräten beschäftigten als Tiere mit einem 14 h-Lichttag. Im Tagesrhythmus der gesamten Beschäftigung mit allen drei Beschäftigungsgeräten zeigte sich bei einem 14 h-Lichttag während der Lichtphase ein für Schweine typischer bigipfliger Rhythmus vom Alternanstyp. An einem 8 h-Lichttag dagegen war die Beschäftigung der Einzeltiere mit den Geräten heterogener; es zeigten sich drei Beschäftigungsgipfel, wobei aber auch hier die nachmittägliche Aktivität intensiver als die am Morgen war.

Keine Unterschiede zwischen den Haltungssystemen konnte bei der Beschäftigung mit den Buchtenpartnern sowie mit dem Schwanz der Buchtenpartner, bei der Gesamtaktivität und der Zeit, die die Tiere am Tag laufend, sitzend, stehend oder liegend verbrachten, beobachtet werden. Auch bei der Beschäftigung mit dem Trog und bei den Masttagszunahmen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen.

Dagegen konnte beobachtet werden, dass sich Fokustiere in der Strohbucht mit 4,38 % (63,04 Minuten) in 24 Stunden höchstsignifikant mehr mit dem Stroh beschäftigten als Tiere im einstreulosen Haltungssystem mit dem Boden (3,06 % = 44,07 Minuten). Die Tiere in den Spaltenbodenbuchten nutzten mit 0,84 % am Tag die Buchteneinrichtung hochsignifikant mehr zur Beschäftigung als die Tiere in den Strohbuchten (0,64 % in 24 Stunden).

Die Gesamtaktivität in den Strohbuchten war mit 19,85 % (4,76 Stunden) in 24 Stunden nahezu gleichhoch wie die in den Spaltenbodenbuchten mit 19,08 % (4,58 Stunden) in 24 Stunden. Trotz des Fehlens von Stroh in den einstreulosen Haltungssystemen kam es demnach nicht zu einem Aktivitätsrückgang und einem damit verbundenen vermehrten Liegen. Das Fehlen der Einstreu kompensierten einstreulos gehaltene Mastschweine durch eine verstärkte Beschäftigung mit den Beschäftigungsgeräten und der Buchteneinrichtung.

Im Gegensatz zur Beschäftigung mit dem Kettenkreuz und dem Pendelbalken sowie der Beschäftigung gesamt war die Beschäftigung mit dem Stroh bzw. mit dem Boden mit 55,46

Minuten bzw. 32,84 Minuten zu Mastende geringer als zu Mastanfang mit 70,65 Minuten bzw. 43,63 Minuten am Tag. Das gleiche galt auch für die Beschäftigung mit der Buchteneinrichtung, dem Buchtenpartner, dem Ohr der Buchtenpartner, mit dem Trog, aber auch mit der Zeit, die die Tiere laufend oder stehend verbrachten. Auch die Gesamtaktivität war zu Mastende geringer als zu Mastanfang. Dagegen nahm der Zeitanteil, den ein Tier am Tag liegend verbrachte, von Mastanfang zu Mastende hin zu, das gleiche galt auch für die Zeitdauer des Sitzens und der Beschäftigung mit der Tränke.

Weiterhin zeigte sich, dass weibliche Tiere etwas aktiver waren als die Kastraten. So beschäftigten sich die Kastraten signifikant mehr mit dem Trog, was das Fressen beinhaltete. Kastraten erreichten signifikant höhere tägliche Zunahme als die weiblichen Buchtengefährten. Auch lagen und standen die männlichen Tiere tendenziell länger in 24 Stunden als die weiblichen Tiere. Bei den anderen Verhaltensweisen konnte zumindest eine tendenzielle, bei der Beschäftigung mit dem Stroh bzw. dem Boden, der Buchteneinrichtung, dem Buchtenpartner und beim Laufen bei den weiblichen Fokustieren eine signifikant längere Zeitdauer gegenüber den Kastraten beobachtet werden.

Die Ergebnisse der Tierbeurteilung zeigten, dass durch das Anbieten von einfachen Beschäftigungsgeräten in einer einstreulosen Bucht das Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen vermindert werden kann. Veränderungen am Schwanz kamen kaum vor (nur ein Tier beim Ausstallen). Verletzungen an den Ohren konnten zwar beobachtet werden, jedoch gab es nur wenige Fälle von mittelgradigen Ohrverletzungen. Insgesamt zehn Tiere in unterschiedlichen Maststadien waren betroffen, dies war auch in beiden Haltungssystemen zu beobachten ($p > 0,05$).

Fazit:

Durch das Anbieten von Beschäftigungsmaterialien, wie Pendelbalken, Kettenkreuz oder Hebebalken, kann ein einstreuloses Haltungssystem tiergerechter gestaltet werden. Zwar ist der Beschäftigungsanteil mit solchen Beschäftigungsgeräten im Vergleich zum Stroh geringer, jedoch kann durch das Anbieten dieser Geräte ein Schwanz- oder Ohrenbeißen vermindert werden. Dabei bieten die Beschäftigungsgeräte über die gesamte Mastperiode eine Beschäftigung, was seitens der Tiere auch angenommen wird.

7. Summary

The aim of this study was to investigate the daily frequency of occupational behaviour as well as other behaviour patterns of pigs kept in pens with or without straw during the fattening period with different lightning programmes in consideration of three different occupational tools offered simultaneously. Especially the daily use of the occupational tools (a pendular beam, a cross of chains and a lifting beam) by the pigs of the whole fattening group as well as the engagement of selected focal pigs with the different occupational tools should be included. Using a skin lesion score the effect of litter on behavioural disorders (tail and ear biting) was to be proven.

The data has been obtained from four fattening rounds with all together 144 fattening pigs. In every round four pens with nine animals each were available, two of them were littered the other two were without any litter (partial slatted floor). Eight hours of light per day was applied during two rounds compared to 14 hours of light per day during the two other rounds. The hours of light per day were controlled by using a time switch.

The behaviour of the animals in each pen was recorded using an infrared-video-technology and a time-lapse video recorder. Recordings of 24 hours were made at the time of bringing the pigs into the pen, at the beginning, at the middle and at the end of the fattening period. The 1st recording measured the duration until the animals had their first contact to the three occupational tools. The recorded video tapes were analysed with the help of the program “THE OBSERVER®” with regard to the use of the occupational tools by the pigs of the whole fattening group and the occupational behaviour of selected focal pigs in 24 hours. The duration of the following behaviour patterns was measured and analysed exactly to the second over 24 hours: the engagement with the three occupational tools pendular beam, cross of chains, lifting beam, with the straw (pens with litter) or the floor (pens without litter), the pen’s equipment, the trough and the nipple waterer, the pen mates, the pen mates’ tail or ears, the time the animals spent mounting, scrubbing, laying and also the parameters of locomotion moving, standing and sitting

The pigs were scored for lesions at the time before the pigs brought into the pens, in the middle, in the end of the fattening period and also when the pigs left the pens for slaughtering. Furthermore the abrasion of the occupational tools, the development of the pig’s life weight, the feed and straw consumption and the temperature were recorded in regular intervals.

The latency until the animals had got in contact with the three occupational tools did not differ by none of the occupational tools neither between the two housing systems nor between the sexes. The animals in the pens with straw needed 3.9 minutes for the first contact with the lifting beam, 4 minutes for the contact with the pendular beam and 5.9 minutes until the contact with the cross of chains. The pigs kept in pens without straw also needed longest with 5.5 minutes until they got in contact with the cross of chains. In this housing system the latency until the first contact with the lifting beam amounted to 4 minutes and 3.3 minutes with the pendular beam.

The analysis of the use of the occupational tools by the pigs of the whole fattening group as well as the engagement of selected focal pigs with the different occupational tools showed that in both housing systems the cross of chains was preferred compared to the pendular beam and the lifting beam. The pigs of the fattening groups in pens without straw used the cross of chains for 2.04 %, the lifting beam for 1.44 % and the pendular beam for 0.85 % in 24 hours. The cross of chains was used by the animals in pens with straw for 1.04 %, the lifting beam for 0.73 % and the pendular beam for 0.65 % in 24 hours. Thus it could be shown that the animals kept in pens without straw used the cross of chains and the lifting beam significantly and the pendular beam tendentially longer than the animals kept in pens with straw. The results of the abrasion of the occupational tools support this observation. Both the scoring and the results of measuring the pieces of wood showed a bigger abrasion of the pieces of wood in pens without straw especially concerning the cross of chains and the lifting beam.

Furthermore the analysis of the use of the occupational equipment by the pigs of the whole fattening group showed that all three occupational tools could be used by several animals simultaneously. Especially at the cross of chains more than two animals could be observed simultaneously.

In both housing systems a big individual difference concerning the engagement of the focal pigs with the occupational tools could be observed. The average occupational behaviour frequency in pens with straw varied between 0.07 % (1 minute) and 0.83 % in 24 hours, this corresponded to the duration of occupation of 11.95 minutes a day. In pens without straw an average occupational behaviour frequency between 0.10 % (1.44 minutes) and 1.99 % (28.66 minutes) in 24 hours could be observed.

During the fattening period the duration of engagement with the pendular beam, the cross of chains and the total engagement with the three occupational tools increased, however, a slight decrease of the duration of engagement with the lifting beam could be observed. At the beginning of the fattening period the focal animals were engaged with the cross of chains for

0.10 % a day, at the end of the fattening period the percentage of engagement was 0.26 %. The focal animals engaged with the pendular beam for 0.05 % in the beginning and for 0.11 % in 24 hours at the end of the fattening period.

The duration of the light period per day had no influence on the occupational behaviour; neither on the duration of the utilisation by the pigs of the fattening group nor on the engagement of the focal animals with the occupational tools.

The duration of the engagement with the three occupational tools at an 8 h-lightning day had nearly the same level as on a 14 h-lightning day. However there was an influence of the light programme on the moments of occupation. Focal animals with an 8 h-lightning day were engaged longer with the occupational tools in the dark period than animals with a 14 h-lightning day. The circadian rhythm of engagement of the focal animals observed during a 14 h-lightning day with all three occupational tools showed a typical bimodal rhythm in form of an alternans type. During an 8 h-lightning day a more heterogenic circadian rhythm concerning the engagement with all three occupational tools of the focal animals occurred, three peaks of occupational behaviour could be seen, showing a more intensive activity in the afternoon than in the morning.

No differences between the two housing systems could be observed concerning the engagement with the pen mates as well as the pen mate's tail, the total activity and the time the animals spent moving, sitting, standing or lying during the day. There were also no significant differences in the engagement with the trough and the daily gain of the pigs.

However the focal pigs in the pens with straw spent 4.38 % (63.04 minutes) in 24 hours engaging with straw, which reveal a highly significant difference to the pigs kept in pens without straw engaging with the floor (3.06 % = 44.07 minutes). The animals kept in pens without straw show a highly significant engagement of 0.84 % with the pen's equipment in contrast to the animals kept in pens with straw (0.64 % in 24 hours). The total activity in pens with straw with 19.85 % (4.76 hours) in 24 hours was nearly the same as the one in pens without straw with 19.08 % (4.58 hours) in 24 hours. Despite the absence of straw within the housing system without litter, no decrease of activity and no increased time spent lying occurred. The pigs in pens without litter compensated the absence of straw by an increased engagement with the occupational tools and the pen's equipment.

In opposite to the engagement with the cross of chains, the pendular beam and the total engagement with all three occupational tools, the engagement with straw respectively the floor (55.46 minutes respectively 32.84 minutes a day) at the end of the fattening period was lower than at the beginning of the fattening period (70.65 minutes respectively 43.63 minutes

a day). The same applied for the engagement with the pen's equipment, the pen mates, the pen mates' ear, the trough and for the time the animals spent walking or standing. Furthermore at the end of the fattening period the total activity was lower than at the beginning of the fattening period. In contrast the time period which an animal spent lying increased from the beginning to the end of the fattening period. The same development could be observed concerning the time animals spent sitting or engaging with the nipple waterer. Furthermore it could be observed that female animals were more active than castrated males. Castrated males showed a significant higher engagement with the trough, including the time spent feeding. They reached a significant higher daily gain than their female pen mates. Castrated male pigs tended to lay and stand longer within 24 hours than the females. Concerning the other observed types of behaviour the females tended to perform them for a longer time compared to the castrated males. The engagement with straw respectively the floor, with the pen's equipment, the pen mates and the time the animals spent walking could be observed occurring significantly longer by the females than by the castrated males.

The results of the skin lesion score of the pigs showed that the occurrence of tail- and ear biting litter can be reduced by offering ordinary occupational tools in housing systems without litter. Lesions on tails hardly occurred (only observed in one animal before it left the pen for slaughtering). Lesions at the ears could be observed but there were only few cases of moderate lesions. Altogether ten animals in different fattening periods and in both housing systems were affected ($p > 0.05$).

Conclusion:

Animal welfare within a housing system without straw can be increased by offering occupational tools such as a pendular beam, a cross of chains or a lifting beam. Although the time spend engaging with these occupational tools compared to the engagement with straw is lower, the occurrence of tail and ear biting can be decreased. Thereby these occupational tools offer an engagement during the whole fattening period, which is well accepted by the animals.

7. Literaturverzeichnis

Apple, J.K. und Craig, J.V. (1992):

The influence of pen size on toy preference of growing pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 35, S. 149-155

Bauer, J (2005):

Untersuchungen zur Gruppenbildung von Sauen unter Verhaltens- Gesundheits- und Leistungsaspekten. Diss. Univ. Gießen

Bartussek, H. (2001)

Möglichkeiten zu geeigneter Beschäftigung von Schweinen. Gumpensteiner Bautagung 2001, „Stallbau - Stallklima - Verfahrenstechnik“, <http://www.al.bmlf.gv.at/publikationen/bautag2001/bartussek.pdf>

Bea, W.; Hartung, E.; Jungbluth, T (2003):

Spiel und Erkundungsverhalten von Mastschweinen. Einfluss unterschiedlicher Haltungssysteme. Landtechnik 1, S. 40-41

Bea, W. (2004):

Vergleich zweier Mastschweinehaltungssysteme - Beurteilung der Tiergerechtheit, Diss. Univ. Hohenheim

Beattie, V.E., Walker, N.; Sneddon, I.A. (1995):

Effects of environmental enrichment on behaviour and productivity of growing pigs. Anim. Welfare. 4, S. 207-220

Beattie, V.E.; Walker, N.; Sneddon, I.A. (1996):

An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 48, S. 151-158

Beattie, V.E.; Walker, N.; Sneddon, I.A. (1998):

Preference testing of substrates by growing pigs. Anim. Welfare. 7, S. 27-34

Beattie, V.E.; O'Connell, N.E.; Kilpatrick, D.J.; Moss, B.W. (2000):

Influence of environmental enrichment on welfare-related behavioural and physiological parameters in growing pigs. Anim. Sci. 70, S.443-450

Beattie, V.E.; Sneddon, I.A.; Walker, N.; Weatherup, R.N. (2001):

Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. Anim. Sci. 72, S. 35-42

Bench, C.J.; Gonyou, H.W. (2006):

Effect of environmental enrichment at two stages of development on belly nosing in piglets weaned at fourteen days. *J. Anim. Sci.* 84, No. 12, S. 3397-3403

Blackshaw, J. (1981):

Some behavioural deviations in waned domestic pigs: persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. *Anim. Prod.* 33, S.325-332

Blackshaw, J.K.; Thomas, F.J.; Lee, J.A. (1997):

The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation on the toys. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 53, S. 203-212

Böhmer, M.; Hoy, S. (1992):

Haltung von Mastschweinen auf dem Tiefstreubett und auf Vollspaltenboden - Vergleichende Untersuchungen zum Tierverhalten. In *Haltung von Mastschweinen im Kompostall*, Beiträge des KTBL-Fachgesprächs am 16/17. Dezember 1992 in Bad Sassendorf-Ostinghausen, Arbeitspapier 183, S.74 -82

Böhmer, M.; Hoy, S. (1994):

Untersuchungen zum agonistischen Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden.

In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993*.

KTBL - Schrift 361, S. 264 - 273. - Verlag KTBL, Darmstadt

Brooks, P. (2004):

Verhaltensanomalien beim Schwein. *Nutztierpraxis Aktuell*. Ausgabe 8

www.aval.de/pdf/artikel/schweine/brooks.pdf

Brummer, H. (1978):

Verhaltensstörungen. In: Sambraus (Hrsg.): *Nutztierethologie. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis*. - Verlag Paul Parey, Berlin – Hamburg

Buchenauer, D. (1998):

Biologische Grundlagen des Verhaltens. In: Van der Weghe, S. (Hrsg.): *Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen*. KTBL - Schrift 377, S. 12 - 30. - Verlag KTBL, Darmstadt

Burhenne, A. (2004):

Einfluss von unterschiedlichen Fütterungsfrequenzen auf das Verhalten und die Integumentschäden von Mastschweinen. Masterarbeit, Institut für Agrartechnik, Univ. Göttingen

Busse, F.W. (1994a):

Verhaltensanomalien bei Schweinen vermeiden: So bleibt Ihr Bestand gesund (I). Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 30, S. 14 – 16

Busse, F.W. (1994b):

Verhaltensanomalien bei Schweinen vermeiden: So bleibt Ihr Bestand gesund (II). Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 31, S. 15 – 16

Ellersiek, H.H. (1994):

Ketten, Bälle, Reifen oder was? Top agrar. H.3, S. S1

Ernst, E und Kalm, E. (1994):

Grundlagen der Tierhaltung und Tierzucht. - Verlag Paul Parey, Hamburg ; Berlin

Ernst, E.; Arkenau-Sellenrick, E.; Gertken, G.; Klobasa, F.; Müller, K.; Schernewsky, K.; Schlichting, M.; Stamer, S. (1995):

Der Einfluss von Einzel- bzw. Gruppenhaltung auf das Verhalten, die Gesundheit und Leistung von Sauen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL - Schrift 370, S.151-160. - Verlag. KTBL, Darmstadt

Elkmann, A. (2003):

Ethologische Untersuchungen zu Häufigkeit und Dauer der Beschäftigung bei Mastschweinen, Diplomarbeit, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Univ. Gießen

Feddes, J.J.R.; Young, B.A.; DeShazer, J.A. (1989):

Influence of Temperature and Light on Feeding Behaviour of Pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23, S. 215-222

Fraser, A.F. (1978):

Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. 1. Auflage - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Fraser, D.; Phillips, P.A.; Thompson, B.K.; Tennessen, T. (1991):

Effect of straw on the behaviour of growing pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 30, S. 307-318

Grauvogl, A. (1983):

Tiergerechte Ferkelhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1982, KTBL - Schrift 291, S. 9-17. - Verlag KTBL, Darmstadt

Grauvogl, A. (1984):

Allgemeine Ethologie. In: Bogner, H. und Grauvogl, A.: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Grauvogl, A. (1990):

Terminologie der Ethopathien. In Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989, KTBL - Schrift 342, S. 11-30. - Verlag KTBL, Darmstadt

Grauvogl, A. (1994):

Schweine brauchen Brot und Spiele. Schweinezucht und Schweinemast 42, H.2, S. 30 - 32

Grauvogl, A.(1995):

Messen. Ob der Sau wohl ist. Schweinezucht und Schweinemast, H.2, S. 30 – 33

Grauvogl, A.; Pirkelmann, H.; Rosenberger, G.; von Zerboni, H.N. (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. - BLV Verlagsgesellschaft mbH, München - Wien – Zürich

Geissing, K. (2002):

Spielgerät für Ferkel. Top agrar, H.10, S. S22

Gonyou, H.W. und Lou, Z. (2000):

Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behaviour of grower/finisher pigs. J.Anim.Sci. 78, S. 865 - 870

Grösbrink, S. (2000):

Kratz- und Spielbaum für Schweine. Top agrar. H.4, S. S14

Groskreuz, K.A. (1986):

Schwanzbeißen - so werden Schweine zu Chaoten. dlz agrarmagazin, H. 4, S. 598 - 602

Gundlach, H. (1968):

Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein (*Sus scrofa* L.). Z. Tierpsychol. 25, S. 955-995

Heege, H. (2002):

Tiergerechte Haltung von Schweinen - Mastschweinehaltung. In: Methling, W. und Unselm, J. (Hrsg) Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren, S.357-368. - Verlag Paul Parley

Heggemann, R. (2001a):

So Schwanzbeißen vermeiden. dlz agrarmagazin, H. 4, S. 132 – 137

Heggemann, R. (2001b):

Störformen im Sozialverhalten von Schweinen (Schwanz-, Flanken- und Ohrenbeißen). <http://www.pigpool.de>

Heizmann, V.; Hauser, C.; Mann, M. (1987):

Zum Erkundungs- und Spielverhalten juveniler Hausschweine in der Stallhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987. KTBL-Schrift 323. - Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, Münster

Horstmeyer, A.; Vallbracht, A. (1990):

Artgerechte Schweinehaltung. - Ein Modell. - Tierhaltung Band 20, Verlag Birkhäuser, Basel

Höges, J. (1991):

Beschäftigungsmaterial für Schweine. Berichte aus Forchheim. Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 17, S. 492

Höges, J. (1998):

Alternativen in der Schweinehaltung. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Holst, G. (2003):

Zeit zum Spielen. dlz agrarmagazin, 1, S. 124- 126

Hörning, B. (1992):

Das Verhalten von Schweinen. In: Hörning, B; Raskopf, S. und Simantke, C. (Hrsg.) Artgemäße Schweinehaltung : ein Leitfaden für die Praxis - Alternative Konzepte; 78. - Verlag, C.F. Müller, Karlsruhe

Hoy, St.; Fritzsche, Th.; Teixeira, A.V. (1995):

Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen an Breiautomaten. In: In Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994. KTBL - Schrift 370, S.178 - 186. - Verlag KTBL, Darmstadt

Hoy, St.; Ziron, M.; Leonhard, P.; Oppong Sefa, K. (2001):

Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten ad libitum gefütterter tragender Sauen in Gruppenhaltung an Rohrautomaten. Arch. Tierz., Dummerstorf 44 (6), S.629-638

Hoy, St. (2002):

Neue Anforderungen in der Schweinehaltung und Möglichkeiten der praktischen Umsetzung. In: Tagungsband 4. Niedersächsisches Tierschutzsymposium in Oldenburg 21. – 22. 02.2002

Huber, M. (1999):

Schweinekrankheiten und Hygienemaßnahmen. In: Burgstaller, G; Biedermann, G.; Huber, M.; Pahmeyer, L; Ratschow, J.-P.: Handbuch Schweineerzeugung. - Verlagsunion Agrar, 4 Auflage, Frankfurt

Hunter, E.J.; Jones, T.A.; Guise, H.J.; Penny, R.H.C.; Hoste, S. (2001):

The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. Vet. J. 161, S. 72-79

Jackisch, T.; Hesse, D.; Schlichting, M. (1996a):

Strohwühlen statt Schwanzbeißen. Deutsche Geflügelwirtschaft und Schweineproduktion 40, S. 53 - 56

Jackisch, T.; Hesse, D.; Schlichting, M. (1996b):

Raumstrukturbezug des Verhaltens von Mastschweinen in Haltungsformen mit und ohne Stroh. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995. KTBL-Schrift 373, S. 137-145

Kampmann, L. (2000):

So beugen Sie Kannibalismus vor. Top agrar, H. 11, S. 18 – 19

Kessen, R. (2005):

aid-infodienst: presse-info-archiv. Ausgabe Nr. 45/05 vom 10.11.05, Stallhaltungsverfahren

http://www.aid.de/presse/presseinfo_archiv.php?mode=beitrag&id=2244

Kolbeck, A. (2002):

“Kettenkarussell” für Schweine. Top agrar, H. 3, S. S21

Kolter, I. (2003):

Praktiker bauen pfiffiges Spielzeug für Schweine. Top agrar 6, S. S8-S9

Kress, B. M.; Roß, A.; van den Weghe, H.; Steffens, G. (1999):

Stroh als Beschäftigungsmaterial in der einstreulosen Schweinemast unter besonderer Berücksichtigung des Tierverhaltens. In: Tagung: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, am 9. und 10. März 1999 an der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan. – Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

Krötzl, H.; Sciarra, C.; Troxler, J. (1994):

Der Einfluß von Rauhfutterautomaten, Strohraufen und Nagebalken auf das Verhalten von Mastschweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1993, KTBL - Schrift 361, S. 181 - 191. – Landwirtschaftsverlag Münster - Hiltrup, Münster

Lehnert, H. (2002):

Kaugummi gegen Langeweile. Top agrar. H. 3, S. S20 - S21

Lembeck, J.; Wassmuth, R.; Glodek, P. (1996):

Vergleich der Leistung, der Konstitution und des Verhaltens von Sauen in unterschiedlichen Haltungssystemen. 2. Mitteilung: Ergebnisse zum Verhalten tragender Sauen im Wartestall. Züchtungskunde 68 (3), S.204-217, Verlag Eugen Ulmer

Leonhard, P. (2004):

Haltungsbiologische Untersuchungen zur ad libitum-Fütterung tragender Sauen unter Verwendung von Strohmehl zur rationierten Fütterung an Rohautomaten. Dissertation, Universität Gießen

Lexer, D.; Baumgartner, J.; Troxler, J. (2001):

Einfluss von Gruppengröße und Gruppenzusammensetzung auf die Tagesperiodik des Verhaltens von Absatzferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2000, KTBL - Schrift 403, S. 46 -53. - Verlag KTBL, Darmstadt

Lyons, C.A.P.; Bruce, J.M.; Fowler, V.R.; English, P.R. (1995):

A comparison of productivity and welfare of growing pigs in four intensive systems. Livest. Prod. Sci. 43, S. 265-274

Maier, P.; Heizmann, V.; Reisenbauer, K. (1991):

Sozialverhalten und Verhaltensontogenese von Hausschweinen in einem möblierten Familienstall. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL - Schrift 351, S. 129 - 140. - Verlag KTBL, Darmstadt

Marx, D.; Schrenk, H.-J.; Schmidtborn, Chr. (1977):

Spiel- und Eliminationsverhalten von Saugferkeln und frühabgesetzten Ferkeln in Käfiggruppenhaltung (Flatdecks). – Dtsch. Tierärztl. Wschr. 84., S. 125 - 164

Marx, D.; Buchholz, M.; Mertz, R. (1988)

Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987, KTBL - Schrift 323, S. 9 - 35. - Verlag KTBL, Darmstadt

Marx, D. und Buchholz, M. (1989):

Verbesserungsmöglichkeiten der Haltung junger Schweine im Sinne der Tiergerechtigkeit anhand der Untersuchungen von Einflussfaktoren auf das Verhalten. In: Fölsch (Hers.): Artgemäße Nutztierhaltung und ökologisch orientierte Landwirtschaft. Tierhaltung, Band 19. S. 55-69

Mayer, C. (1999):

Stallklimatische, ethologische und klinische Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit unterschiedlicher Haltungssysteme in der Schweinemast, Diss. Techn. Univ. München, FAT-Schriftenreihe Band 50

McIntyre, J; Beattie, V.E.; Breuer, K.; Edwards, S.A. (2001):

The chewing behaviour of growing pigs presented with tail models soaked in different fractions of blood, as a test for tail biting predisposition. Proceedings of the International Society for Applied Ethology, York

Moinard, C; Mendl, M; Nicol, C.J.; Green, L.E. (2003):

A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 81, S. 333-355

Müller, J.; Nabholz, A.; van Putten, G.; Sambras, H.H.; Troxler, J. (1985):

Tierschutzbestimmungen für die Schweinehaltung. In: Fölsch, D. W. (Hrsg.): Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht. Tierhaltung Band 15. 2. Auflage, S. 81 - 147. - Verlag Birkhäuser, Basel – Boston – Stuttgart

Anonym (1984):

Beschäftigungstherapie gegen Kannibalismus. Quelle: IMAG Wageningen, Bericht 190 u. a.. Top agrar Spezial 11, S. S31

Anonym. (1999):

Ablenkungsmaterial für Schweine getestet. Schweinezucht und Schweinemast. H.2, S. 32

Anonym (2003):

Mangel an tierischem Eiweiß begünstigt Kannibalismus. dlz agrarmagazin 8, S. 120

Newberry, R.C. und Wood-Gush, D.G.M. (1988)

Development of some behaviour patterns in piglets under semi-natural conditions. Anim. Prod. 46, S. 103-109

Olsen, A.W.; Vestergaard, E.M.; Dybkjaer, L. (2000):

Roughage as additional rooting substrates for pigs. Anim. Sci. 70, S. 451-456

Pearce, G.P.; Paterson, A.M.; Pearce, A.N. (1989):

The Influence of pleasant und unpleasant handling and the provision of toys on the growth and behaviour of male pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 23, S. 27-37

Peeters, E. und Geers, R. (2006):

Influence of provision of toys during transport and lairage on stress responses and meat quality of pigs. *Anim. Sci.* 82, S. 591-595

Pedersen, L.J.; Holm, L.; Jensen, M.B.; Jørgensen, E. (2005):

The strength of pigs' preferences for different rooting materials measured using concurrent schedules of reinforcement. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 94, S. 31-48

Peitz, B. und Peitz, L. (1993):

Schweine halten. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Porzig, E. (1969):

Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

Porzig, E. und Liebenberg, O. (1977):

Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen unter besonderer Berücksichtigung der Ontogenese von Verhaltensweisen. 1. Mitteilung: Zur Entwicklung des Liegeverhaltens und des Sitzens. *Arch. Tierzucht* 20-2, S.107 - 117

Porzig, E. und Sambras, H.H. (1991):

Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

Putz, B.; Beck, J.; Jungbluth, T. (1996):

Beschäftigungsautomat. Gegen die Reizarmut von Schweinebuchten. *Landtechnik* 51, H.2, S. 106 -107

Ratschow, P. (1998):

Scheuerbaum gegen Langeweile in der Mast. *Schweinezucht und Schweinemast*. H.3, S. 42

Reichel A.; Beck, J.; Jungbluth, T.; Troxler, J. (1997):

Beschäftigungstechnik für Mastschweine im Vergleich. *Landtechnik* 52. H.6, S. 318 – 319

Reithmeyer, T. (2003):

Praktiker bauen pfiffiges Spielzeug für Schweine. *Top agrar* 6, S. S8-S9

Rodarte, L.F.; Ducoing, A.; Galindo, F. (2004):

The effect of environmental manipulation on behaviour, salivary cortisol, and growth of piglets weaned at 14 days of age. *Appl. Anim. Welf. Sci.* 7 (3), S. 171-179

Rohrmann, S. (2004):

Untersuchungen zum Verhalten, zur Haltung und zu den Körpermaßen von Ebern.
Diss. Univ. Gießen.

Roth, E., und Meyer, C. (2002):

Komfort- und Erkundungsverhalten für Mastschweine verbessern. In: Bauförderung
Landwirtschaft e.V. (BFL), BFL Spezial Aktuelle Empfehlungen. Praxisgerechte
Mastschweinehaltung – Was Schweine wirklich wollen. – Landwirtschaftsverlag
GmbH, Münster-Hiltrup

Richtlinie 91/630/EG des Rates vom

19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen

Richtlinie 2001/88/EG des Rates vom

23. Oktober 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über
Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen.

Richtlinie 2001/93/EG der Kommission vom

9. November 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über
Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen.

Rist, M. (1989):

Artgemäße Nutztierhaltung: ein Schritt zum wesensgemäßen Umgang mit der Natur.
2. erweiterte Auflage. - Verlag Freies Geistesleben GmbH, Stuttgart

Sambras, H.H. (1978a):

Nutztierethologie. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte
Verhaltenskunde für die Praxis. - Verlag Paul Parley, Berlin – Hamburg

Sambras, H.H. (1979a):

Analmassage und Kotfressen bei Mastschweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur
artgemäßen Tierhaltung 1978. KTBL-Schrift 240, S.165 – 168. Verlag KTBL,
Darmstadt

Sambras, H.H. (1979b):

Analmassage und Kotfressen bei Mastschweinen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 86, S. 58 –
62

Sambras, H.H. (1982):

Ethologische Grundlagen einer Tiergerechten Nutztierhaltung. In: Foelsch, D. W. und
Nabholz, A. (Hrsg.): Ethologische Aussagen zur artgerechten Tierhaltung. -
Tierhaltung Bd. 13. - Verlag Birkhäuser, Basel - Boston – Stuttgart

Sambras, H.H. (1991):

Nutztierkunde. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Sambras, H.H. (1992):

Ursachen und Auslöser von Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991. KTBL - Schrift 351, S. 18 - 26. - Verlag KTBL, Darmstadt

Sambras, H. H. und Küchenhoff, R. (1992):

Der Einfluss von Objekten auf Liegeverhalten und Verhaltensstörungen von Ferkeln. Tierärztl. Umschau 47, S. 233 - 242

Sambras, H. H. (1997):

Normalverhalten und Verhaltensstörungen. In: Sambras, H.H. und Steiger, A. (Hrsg.). Das Buch vom Tierschutz. - Verlag Enke, Stuttgart

Schäfer, E.; Hoy, S. (1997):

Wieviele Schweine an einem Rohrbreiautomaten? Schweinezucht und Schweinemast 5, S. 22-24

Schaefer, A.L.; Salomons, M.O.; Tong, A.K.W.; Sather, A.P.; Lepage, P. (1990):

The effect of environment enrichment on aggression in newly weaned pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 27, S. 41-52

Scheibe, K.-M. (1982):

Nutztierverhalten. Rind - Schwein - Schaf. 1. Auflage - Verlag Gustav Fischer, Jena

Schmitz, S. (1996):

Erfassung von Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Tieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1995. KTBL - Schrift 373, S. 40 - 51. - Verlag KTBL, Darmstadt

Schrenk, H.J. (1981):

Der Einfluss von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Diss. Univ. Hohenheim

Schrenk, H.J.; Marx, D. (1982):

Der Aktivitätsrhythmus von Ferkeln und seine Beeinflussung durch Licht und Futtergabe. 2. Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Licht und Futtergabe. Berl. Münch. Tierärztl- Wschr. 4, S. 61-65

Scott, K.; Taylor, L.; Gill, B. P.; Edwards, S.A. (2006):

Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems 1. Hanging toy versus rootable substrate. Appl. Anim. Behav. Sci. 99, S. 222-229

Simonsen, H.B. (1990):

Behaviour and distribution of fattening pigs in the multi-activity pen. Appl. Anim. Behav. Sci. 27, S.311-324

Stabenow, B. (2002):

Sauen müssen beschäftigt werden. dlz agrarmagazin H.3, S. 126 – 128

Stauffacher, M. (1990):

Verhaltensontogenese und Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990. KTBL - Schrift 344, S. 9 - 21. - Verlag KTBL, Darmstadt

Stolba, A. (1986):

Ansatz zu einer artgerechten Schweinehaltung - Der „möblierte Familienstall“. In: Sambras H.H. + Boehncke E. (Hrsg.) - Ökologische Tierhaltung. Alternative Konzepte 53, S. 148 - 166. - Verlag C.F. Müller, Karlsruhe

Stolba, A.; Wood-Gush, D.G.M. (1981):

Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen bei Hausschweinen. In Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. KTBL - Schrift 264., S.110 - 128. - Verlag KTBL, Darmstadt

Stolba, A.; Wood-Gush, D.G.M. (1984):

The Identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. Ann. Rech. Vet.15: 287 – 298

Stolba, A.; Wood-Gush, D.G.M. (1989):

The behaviour of pigs in a seminatural environment.
Anim. Prod. 48: 419 – 425

Stubbe, A. (2000):

Entwicklung und Beurteilung einer Beschäftigungsmöglichkeit für Mastschweine in intensiven Haltungssystemen. Diss. Univ.Hohenheim

Süss, M. (1998):

Strohaumat gegen Langeweile in der Mast. Schweinezucht und Schweinemast H.4, S. 18

Svendgaard, O. (1970):

Ein Biß vom Schwanz? – Kannibalismus beim Schwein. Schweinezucht und Schweinemast, S. 222 – 225

Tierschutzgesetz:

in der Fassung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1207)

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung:

Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung, vom 22 August 2006

Tschanz, B. (1985):

Normalverhalten bei Wild- und Haustieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984. KTBL - Schrift 307, S. 82 - 95. - Verlag KTBL, Darmstadt

Troxler, J. (1979):

Repräsentative Beobachtungszeiten für den 24-Studentag bei Verhaltensuntersuchungen über das Wohlbefinden von Mastschweinen. Diss. Univ. Bern

Troxler, J.; Steiger, A. (1982):

Indikatoren für nicht tiergerechte Haltungsformen in der Schweinehaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL - Schrift 281, S. 150 - 153

Truschner, K. (2001):

Kannibalismus - wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion. Gumpensteiner Bautagung 2001, „Stallbau – Stallklima-Verfahrenstechnik“, <http://www.raumberg-gumpenstein.at/publikationen/bautag2001/trusch.pdf>

Van de Weerd, H.A.; Docking, C. M.; Day, J.E.L.; Breuer, K.; Edwards, S.A. (2006):

Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 99, S. 230 - 247

Van Putten, G. (1969):

An investigation into tail-biting among fattening pigs. Br. Vet. J. 125, S. 511- 516

Van Putten, G. (1970):

Analyse und Vorbeugen des Schwanzbeißen beim Mastschwein. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 77, S.134 - 135

Van Putten, G. (1978):

Schwein. In: Sambras, H. H. (Hrsg.): Nutztierethologie - Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. - Verlag Paul Parey, Berlin – Hamburg

Van Putten, G. (1982):

Zum Messen von Wohlbefinden bei Nutztieren. In: Fölsch, D. W. und Nabholz (Hrsg.): Ethologische Aussagen zur artgerechten Nutztierhaltung. Tierhaltung Band 13, S. 78 - 96. - Verlag Birkhäuser, Basel - Boston – Stuttgart

Von Borell, E.; von Lengerken, G.; Rudovsky, A. (2002):

Tiergerechte Haltung von Schweinen. In: Methling, W. und Unselm, J. (Hrsg) Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren. – Verlag Paul Parley

Von Zerboni, H.N. und Grauvogel, A. (1984):

Schwein. In: Bogner, H. und Grauvogel, A. : Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

Walter, J.; Polster, G. (1994):

Tiergerechtheitsindex Sauen und Mastschweine. In: Sundrum, A., Andersson, R. und Polster, G. (Hrsg.): Tiergerechtheitsindex – 200. Ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen, S. 56 - 72, Verlag Köllen Druck, Bonn

Weber, R.E.F. (2003):

Wohlbefinden von Mastschweinen in verschiedenen Haltungssystemen unter besonderer Berücksichtigung ethologischer Merkmale, Diss. Univ. Hohenheim

Wechsler, B. (1992):

Zur Genese von Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991. KTBL- Schrift 351, S. 9 - 17. - Verlag KTBL, Darmstadt

Wechsler, B.; Schmid, H.; Moser, H. (1991):

Der Stolba-Familienstall für Hausschweine: ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine. - Verlag Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin

Wood-Gush, D.G.M.; Beilharz, R.G. (1983):

The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. Appl. Anim. Behav. Sci. 10; S. 209-217

Young, R.J.; Carruthers, J.; Lawrence, A.B. (1994):

The effect of a foraging device (The `Edinburgh Foodball`) on the behaviour of pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 39, S. 237-247

Zweite Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung

vom 1 August 2006, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006 Teil 1 Nr. 37

8. Anhang

Tab. A1: Vorzeitig ausgestallte bzw. verendete Tiere in den Untersuchungsdurchgängen

Durchgang	Anzahl Tiere	Haltungssystem	Stadium	vorzeitig ausgestallt: Ursache	Abgang: Ursache
1	1	Strohbucht	Mastanfang	Circoviren	
	1	Spaltenbodenbucht	Mastende		Lungenentzündung
2	1	Spaltenbodenbucht	Mastmitte	Circoviren	
3	1	Strohbucht	Mastanfang	Kümmerer	
	1	Strohbucht	Mastanfang		Lungenentzündung
	1	Spaltenbodenbucht	Mastmitte		Magengeschwür
4	1	Strohbucht	Mastmitte	Circoviren	
	1	Spaltenbodenbucht	Mastmitte		Darmverschluß

Tab. A2: Zusammensetzung des Vormastfutters

114 KOFU FA Mehl: Vormastfutter für Schweine bis 16 Wochen Lebensalter

Inhaltsstoffe:

17,5 % Rohprotein, 1,1 % Lysin, 3,2 % Rohfett, 4,5 % Rohfaser, 5,1 % Rohasche, 0,75% Calcium, 0,55% Phosphor, 0,18% Natrium, 13,4 MJ ME

Zusatzstoffe/kg:

13.500 I.E. Vit. A ; 1.350 I.E. Vit. D3, 120 mg Vit. E, 150 mg Kupfer, Ameisensäure, Milchsäure, Zitronensäure, Fumarsäure, Calciumforminat

Zusammensetzung :

Gerste, Weizen, Sojaschrot extr., Mais, Weizenkleberfutter, Maiskeimschrot extr., Weizengrießkleie, Triticale, Dicalciumphosphat mineralisch, Pflanzenöl, Calciumcarbonat, Natriumchlorid, L-Lysin HCL, DL-Methionin; L- Threonin

Einsatzempfehlung:

wird als Vormastfutter für Jungschweine bis 45 kg Lebendgewicht eingesetzt. Nur an Schweine bis zum Alter von 4 Monaten verfüttern

Tab. A3: Zusammensetzung des Endmastfutters

130 KOFU Spezialmast, Mehl: Alleinfutter für Mastschweine

Inhaltstoffe:

17,0 % Rohprotein, 1,0 % Lysin, 2,9 % Rohfett, 4,5 % Rohfaser, 5,6 % Rohasche,
0,7 % Calcium, 0,45 % Phosphor, 0,15 % Natrium,
13,2 MJ ME

Zusatzstoffe/kg:

10.000 I.E. Vit. A, 1.000 I.E. Vit D3, 80 mg Vit. E, 15 mg Kupfer, Propionsäure,
Ameisensäure

Zusammensetzung:

Gerste, Weizen, Sojaschrot extr., Triticale, Weizengrießkleie, Rübenmelasse,
Dicalciumcarbonat, Pflanzenfett, Natriumchlorid, Monocalciumphosphat, L-Lysin HCL, DL-
Methionin

Einsatzempfehlung:

erhalten Schweine von 35 kg bis zum Mastende

Tab. A4: Nutzung des Pendelbalkens durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Pendelbalken									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
14 h-Lichttag	1	0,85	12,19	0,80	0,13	0,16	2,24	4,66	67,15
	2	0,10	1,39	0,19	0,03	0,00	0,00	1,07	15,37
	3	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,29
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	0,95	13,62	0,95	0,16	0,16	2,26	5,22	75,23
8 h-Lichttag	1	0,66	9,51	0,57	0,10	0,06	0,92	3,17	45,69
	2	0,15	2,16	0,43	0,07	0,00	0,00	2,54	36,51
	3	0,01	0,14	0,03	0,01	0,00	0,00	0,15	2,22
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12
	ges	0,82	11,81	0,81	0,14	0,06	0,92	4,12	59,40

Tab. A5: Nutzung des Kettenkreuzes durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Kettenkreuz									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
14 h-Lichttag	1	1,34	19,27	1,20	0,20	0,14	1,98	5,12	73,78
	2	0,38	5,50	0,51	0,08	0,00	0,00	1,72	24,83
	3	0,11	1,61	0,24	0,04	0,00	0,00	1,15	16,53
	4	0,01	0,16	0,03	0,01	0,00	0,00	0,13	1,86
	ges	1,84	26,54	1,84	0,31	0,14	1,98	7,09	102,09
8 h-Lichttag	1	1,33	19,12	1,01	0,17	0,22	3,20	4,84	69,75
	2	0,35	5,02	0,43	0,07	0,00	0,00	1,92	27,66
	3	0,06	0,90	0,10	0,02	0,00	0,00	0,37	5,30
	4	0,02	0,27	0,06	0,01	0,00	0,00	0,34	4,96
	ges	1,76	25,32	1,49	0,25	0,25	3,68	7,11	102,42

Tab. A6: Nutzung des Hehebalkens durch die Tiere der Gruppe in Durchgängen mit unterschiedlicher Lichttaglänge (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Hehebalken									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von in %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
14 h- Lichttag	1	0,97	13,97	1,06	0,18	0,16	2,35	5,9	84,95
	2	0,09	1,24	0,18	0,03	0,00	0,00	0,81	11,60
	3	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,78
	4	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,82
	ges	1,06	15,27	1,23	0,20	0,18	2,59	6,76	97,33
8 h-Lichttag	1	1,25	18,03	0,74	0,12	0,16	2,29	3,05	43,97
	2	0,09	1,30	0,14	0,02	0,00	0,00	0,70	10,08
	3	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,74
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	1,35	19,39	0,82	0,14	0,16	2,29	3,28	47,25

Tab. A7: Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Pendelbalken in den unterschiedlichen Maststadien (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Pendelbalken									
	Anzahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Mastanfang	1	0,47	6,72	0,22	0,05	0,06	0,92	0,88	12,60
	2	0,05	0,77	0,05	0,01	0,00	0,00	0,20	2,94
	3	0,01	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	0,09	1,29
	4	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12
	ges	0,53	7,58	0,26	0,05	0,06	0,92	0,95	13,56
Mastmitte	1	0,63	9,11	0,64	0,13	0,11	1,59	3,17	45,69
	2	0,08	1,14	0,17	0,03	0,00	0,00	0,80	11,48
	3	0,01	0,12	0,03	0,01	0,00	0,00	0,15	2,22
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	0,72	10,38	0,83	0,17	0,11	1,62	4,12	59,40
Mastende	1	1,16	16,72	0,87	0,18	0,45	6,54	4,66	67,15
	2	0,24	3,41	0,54	0,11	0,00	0,00	2,54	36,51
	3	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,29
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	1,40	20,18	1,10	0,22	0,45	6,54	5,22	75,23

Tab. A8: Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Kettenkreuz in den unterschiedlichen Maststadien (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Kettenkreuz									
	An- zahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Mastanfang	1	0,72	10,36	0,36	0,07	0,22	3,20	1,77	25,47
	2	0,17	2,48	0,19	0,04	0,01	0,11	0,79	11,36
	3	0,04	0,57	0,07	0,01	0,00	0,00	0,24	3,44
	4	0,01	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,75
	ges	0,94	13,52	0,57	0,12	0,25	3,68	2,80	40,21
Mastmitte	1	1,44	20,76	1,45	0,30	0,14	1,98	5,12	73,78
	2	0,45	6,43	0,64	0,13	0,00	0,00	1,92	27,66
	3	0,13	1,83	0,25	0,05	0,00	0,00	1,15	16,53
	4	0,03	0,38	0,07	0,01	0,00	0,00	0,34	4,96
	ges	2,04	29,40	2,28	0,46	0,14	1,98	7,11	102,42
Mastende	1	1,84	26,47	0,91	0,19	0,66	9,45	4,38	63,09
	2	0,48	6,86	0,43	0,09	0,01	0,18	1,49	21,45
	3	0,09	1,36	0,19	0,04	0,00	0,00	0,71	10,28
	4	0,01	0,17	0,03	0,01	0,00	0,00	0,13	1,86
	ges	2,42	34,86	1,34	0,27	0,67	9,63	5,86	84,44

Tab. A9: Beschäftigung der Mastgruppe mit dem Hebebalken bei unterschiedlichen Lichttaglängen (deskriptive Statistik über die Rohdaten)

Hebebalken									
	An- zahl Tiere	\bar{x} in %	\bar{x} in Minuten	s von %	se von %	Min von %	Min in Minuten	Max von %	Max in Minuten
Mastanfang	1	1,26	18,10	1,31	0,27	0,16	2,35	5,90	84,95
	2	0,13	1,92	0,22	0,04	0,00	0,02	0,81	11,60
	3	0,01	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,78
	4	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,82
	ges	1,40	20,81	1,51	0,31	0,18	2,59	6,76	97,33
Mastmitte	1	1,01	14,51	0,62	0,13	0,16	2,29	2,44	35,13
	2	0,08	1,12	0,14	0,03	0,00	0,00	0,70	10,08
	3	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,18
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	1,09	15,66	0,71	0,15	0,16	2,29	2,87	41,28
Mastende	1	1,07	15,37	0,67	0,14	0,22	3,14	2,73	39,26
	2	0,05	0,77	0,08	0,02	0,00	0,00	0,32	4,55
	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ges	1,12	16,15	0,72	0,15	0,22	3,14	2,95	42,43

Tab. A10: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere über alle Daten

	n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	Min %	Min min	Max %	Max min
Laufen	288	1,29	18,56	0,71	0,11	1,63	4,45	64,09
Liegen	288	80,53	1159,58	4,42	66,13	952,33	93,56	1347,24
Pendelbalken	288	0,11	1,59	0,18	0,00	0,00	1,78	25,57
Kettenkreuz	288	0,28	3,99	0,43	0,00	0,00	3,57	51,36
Hehebalken	288	0,15	2,17	0,21	0,00	0,00	1,47	21,16
Stroh	288	2,18	31,32	2,64	0,00	0,00	13,89	199,97
Boden	288	1,56	22,44	2,02	0,00	0,00	10,37	149,39
Stehen	288	1,56	22,47	0,57	0,19	2,78	3,87	55,74
Sitzen	288	1,70	24,48	1,18	0,20	2,94	8,14	117,21
Trog	288	8,40	120,95	2,77	0,73	10,46	17,33	249,61
Tränke	288	0,34	4,87	0,25	0,00	0,00	1,99	28,61
Buchteneinrichtung	288	0,75	10,82	0,54	0,03	0,40	3,32	47,78
Schwanz	288	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,06	0,80
Ohr	288	0,19	2,79	0,26	0,00	0,00	1,66	23,96
Partner	288	0,96	13,77	0,76	0,07	1,02	4,93	70,93
Aufreiten	288	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,16	2,29
Scheuern	288	0,01	0,16	0,02	0,00	0,00	0,18	2,53
Beschäftigung ges ¹⁾	288	0,54	7,75	0,56	0,00	0,00	4,11	59,12
BeschStrBo ²⁾	288	4,27	61,50	2,14	0,59	8,55	14,16	203,98
BeStroBoBu ³⁾	288	5,02	72,32	2,27	0,97	13,86	14,44	208,00
BeStroBoBuPa ⁴⁾	288	5,98	86,11	2,59	1,06	15,10	15,34	220,71
BeStroBoBuPaEx ⁵⁾	288	6,18	88,94	2,66	1,06	15,10	15,44	222,15
Stroh_Boden ⁶⁾	288	3,73	53,76	2,06	0,58	8,34	13,89	199,97
Gesamtaktivität ⁷⁾	288	19,47	280,42	4,42	6,44	92,76	33,87	487,67

¹⁾ Summe der Beschäftigung mit dem Pendelbalken, dem Kettenkreuz und dem Hehebalken

²⁾ Summe von Beschäftigung ges, Stroh und Boden

³⁾ Summe von BeschStrBo und Buchteneinrichtung

⁴⁾ Summe von BeStroBoBu und Partner

⁵⁾ Summe von BeStroBoBuPa, Ohr und Schwanz

⁶⁾ Zusammenfassung der Variablen Stroh und Boden

⁷⁾ Summe aller Verhaltensweisen mit Ausnahme des Liegens

Tab. A11: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den beiden Haltungssystemen

		n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	se %	Min %	Min min	Max %	Max min
Laufen	1	144	1,32	18,99	0,72	0,06	0,15	2,09	3,93	56,54
	2	144	1,26	18,13	0,70	0,06	0,11	1,63	4,45	64,09
Liegen	1	144	80,17	1154,38	4,30	0,36	66,13	952,33	93,56	1347,24
	2	144	80,89	1164,77	4,53	0,38	67,61	973,65	92,77	1335,89
Pendelbalken	1	144	0,11	1,52	0,20	0,02	0,00	0,00	1,78	25,57
	2	144	0,12	1,66	0,15	0,01	0,00	0,00	0,69	9,91
Kettenkreuz	1	144	0,19	2,76	0,28	0,02	0,00	0,00	1,74	25,09
	2	144	0,36	5,22	0,53	0,04	0,00	0,00	3,57	51,36
Hebebalken	1	144	0,10	1,46	0,14	0,01	0,00	0,00	1,12	16,06
	2	144	0,20	2,89	0,26	0,02	0,00	0,00	1,47	21,16
Stroh	1	144	4,35	62,64	2,10	0,18	1,21	17,42	13,89	199,97
	2	144	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boden	1	144	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	144	3,12	44,87	1,83	0,15	0,58	8,34	10,37	149,39
Stehen	1	144	1,50	21,67	0,51	0,04	0,35	5,07	2,77	39,87
	2	144	1,62	23,27	0,62	0,05	0,19	2,78	3,87	55,74
Sitzen	1	144	1,70	24,53	1,04	0,09	0,30	4,28	4,68	67,37
	2	144	1,70	24,43	1,31	0,11	0,20	2,94	8,14	117,21
Trog	1	144	8,41	121,10	2,54	0,21	3,01	43,36	15,84	228,16
	2	144	8,39	120,80	3,00	0,25	0,73	10,46	17,33	249,61
Tränke	1	144	0,39	5,56	0,29	0,02	0,00	0,00	1,99	28,61
	2	144	0,29	4,19	0,19	0,02	0,00	0,00	0,94	13,49
Buchteneinrichtung	1	144	0,64	9,27	0,43	0,04	0,06	0,81	2,24	32,26
	2	144	0,86	12,36	0,62	0,05	0,03	0,40	3,32	47,78
Schwanz	1	144	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,67
	2	144	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,80
Ohr	1	144	0,16	2,25	0,25	0,02	0,00	0,00	1,66	23,96
	2	144	0,23	3,32	0,26	0,02	0,00	0,00	1,66	23,93
Partner	1	144	0,95	13,61	0,81	0,07	0,21	3,00	4,93	70,93
	2	144	0,97	13,93	0,72	0,06	0,07	1,02	4,12	59,37
Aufreiten	1	144	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,58
	2	144	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,16	2,29
Scheuern	1	144	0,01	0,21	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18	2,53
	2	144	0,01	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08	1,10
Beschäftigung ges ¹⁾	1	144	0,40	5,73	0,42	0,03	0,00	0,00	2,11	30,26
	2	144	0,68	9,77	0,65	0,05	0,01	0,21	4,11	59,12
BeschStrBo ²⁾	1	144	4,75	68,37	2,12	0,18	1,40	20,19	14,16	203,98
	2	144	3,79	54,64	2,07	0,17	0,59	8,55	12,34	177,76
BeStroBoBu ³⁾	1	144	5,39	77,64	2,25	0,19	1,68	24,23	14,44	208,00
	2	144	4,65	67,00	2,23	0,19	0,97	13,86	13,00	187,27
BeStroBoBuPa ⁴⁾	1	144	6,34	91,26	2,68	0,22	2,02	29,05	15,34	220,71
	2	144	5,62	80,95	2,44	0,20	1,06	15,10	13,82	199,08
BeStroBoBu2 ⁵⁾	1	144	6,50	93,57	2,76	0,23	2,03	29,12	15,44	222,15
	2	144	5,86	84,32	2,52	0,21	1,06	15,10	13,90	200,25
Stroh_Boden ⁶⁾	1	144	4,35	62,64	2,10	0,18	1,21	17,42	13,89	199,97
	2	144	3,12	44,87	1,83	0,15	0,58	8,34	10,37	149,39
Gesamtaktivität ⁷⁾	1	144	19,83	285,62	4,30	0,36	6,44	92,76	33,87	487,67
	2	144	19,11	275,23	4,53	0,38	7,23	104,11	32,39	466,35

1 = Strohbucht; 2 = Spaltenbodenbucht

Tab. A12: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere bei den beiden Lichttaglängen

		n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	se %	Min %	Min min	Max %	Max min
Laufen	1	144	1,40	20,20	0,74	0,06	0,15	2,09	4,45	64,09
	2	144	1,17	16,92	0,65	0,05	0,11	1,63	3,93	56,54
Liegen	1	144	81,01	1166,57	4,20	0,35	71,68	1032,18	93,56	1347,24
	2	144	80,04	1152,58	4,60	0,38	66,13	952,33	91,37	1315,67
Pendelbalken	1	144	0,13	1,86	0,21	0,02	0,00	0,00	1,78	25,57
	2	144	0,09	1,31	0,13	0,01	0,00	0,00	0,67	9,64
Kettenkreuz	1	144	0,25	3,67	0,40	0,03	0,00	0,00	2,58	37,21
	2	144	0,30	4,31	0,47	0,04	0,00	0,00	3,57	51,36
Hebebalken	1	144	0,15	2,22	0,25	0,02	0,00	0,00	1,47	21,16
	2	144	0,15	2,13	0,16	0,01	0,00	0,02	0,99	14,23
Stroh	1	144	2,25	32,38	2,81	0,23	0,00	0,00	13,89	199,97
	2	144	2,10	30,26	2,46	0,20	0,00	0,00	8,45	121,71
Boden	1	144	1,62	23,34	2,04	0,17	0,00	0,00	10,37	149,39
	2	144	1,49	21,53	2,02	0,17	0,00	0,00	8,90	128,21
Stehen	1	144	1,50	21,65	0,49	0,04	0,33	4,76	3,08	44,42
	2	144	1,62	23,29	0,63	0,05	0,19	2,78	3,87	55,74
Sitzen	1	144	1,86	26,76	1,22	0,10	0,20	2,94	6,06	87,33
	2	144	1,54	22,20	1,12	0,09	0,24	3,51	8,14	117,21
Trog	1	144	7,67	110,41	2,78	0,23	0,73	10,46	17,33	249,61
	2	144	9,13	131,49	2,57	0,21	2,06	29,72	16,08	231,59
Tränke	1	144	0,39	5,69	0,27	0,02	0,02	0,22	1,99	28,61
	2	144	0,28	4,06	0,21	0,02	0,00	0,00	0,85	12,22
Buchteneinrichtung	1	144	0,67	9,66	0,49	0,04	0,03	0,46	3,32	47,78
	2	144	0,83	11,97	0,58	0,05	0,03	0,40	2,68	38,61
Schwanz	1	144	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,67
	2	144	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,80
Ohr	1	144	0,15	2,12	0,16	0,01	0,00	0,00	0,92	13,25
	2	144	0,24	3,46	0,32	0,03	0,00	0,00	1,66	23,96
Partner	1	144	0,92	13,20	0,69	0,06	0,07	1,02	4,93	70,93
	2	144	1,00	14,35	0,83	0,07	0,09	1,24	4,12	59,37
Aufreiten	1	144	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,16	2,29
	2	144	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,37
Scheuern	1	144	0,02	0,22	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18	2,53
	2	144	0,01	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	1,01
Beschäftigung ges ¹⁾	1	144	0,54	7,75	0,57	0,05	0,00	0,00	3,07	44,26
	2	144	0,54	7,75	0,56	0,05	0,00	0,04	4,11	59,12
BeschStrBo ²⁾	1	144	4,41	63,47	2,29	0,19	0,59	8,55	14,16	203,98
	2	144	4,13	59,54	1,99	0,17	0,77	11,04	9,52	137,07
BeStroBoBu ³⁾	1	144	5,08	73,13	2,38	0,20	1,22	17,66	14,44	208,00
	2	144	4,97	71,51	2,15	0,18	0,97	13,86	11,15	160,55
BeStroBoBuPa ⁴⁾	1	144	6,00	86,35	2,63	0,22	1,56	22,62	15,34	220,71
	2	144	5,96	85,86	2,55	0,21	1,06	15,10	13,95	200,96
BeStroBoBuPaEx ⁵⁾	1	144	6,15	88,50	2,64	0,22	1,60	23,15	15,44	222,15
	2	144	6,21	89,38	2,68	0,22	1,06	15,10	13,96	201,05
Stroh_Boden ⁶⁾	1	144	3,87	55,72	2,17	0,18	0,58	8,34	13,89	199,97
	2	144	3,60	51,79	1,94	0,16	0,59	8,51	8,90	128,21
Gesamtaktivität ⁷⁾	1	144	18,99	273,43	4,20	0,35	6,44	92,76	28,32	407,82
	2	144	19,96	287,42	4,60	0,38	8,63	124,33	33,87	487,67

1 = 14 h-Lichttag; 2 = 8 h-Lichttag

Tab. A13a: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den einzelnen Maststadien

		n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	se %	Min %	Min min	Max %	Max min
Laufen	1	96	1,87	26,86	0,76	0,08	0,76	11,00	4,45	64,09
	2	96	1,17	16,82	0,50	0,05	0,11	1,63	2,52	36,29
	3	96	0,83	11,99	0,35	0,04	0,15	2,09	1,95	28,09
Liegen	1	96	78,29	1127,45	4,47	0,46	66,13	952,33	91,37	1315,67
	2	96	80,60	1160,62	4,16	0,42	71,19	1025,12	92,54	1332,56
	3	96	82,69	1190,67	3,49	0,36	73,70	1061,33	93,56	1347,24
Pendelbalken	1	96	0,08	1,12	0,11	0,01	0,00	0,00	0,58	8,38
	2	96	0,08	1,16	0,12	0,01	0,00	0,00	0,60	8,61
	3	96	0,17	2,48	0,25	0,03	0,00	0,00	1,78	25,57
Kettenkreuz	1	96	0,15	2,12	0,19	0,02	0,00	0,00	1,21	17,37
	2	96	0,32	4,64	0,60	0,06	0,00	0,00	3,57	51,36
	3	96	0,36	5,21	0,38	0,04	0,00	0,00	1,74	25,09
Hebebalken	1	96	0,19	2,78	0,28	0,03	0,00	0,00	1,47	21,16
	2	96	0,12	1,78	0,14	0,01	0,00	0,02	0,63	9,11
	3	96	0,14	1,96	0,19	0,02	0,00	0,00	1,12	16,06
Stroh	1	96	2,44	35,15	2,70	0,28	0,00	0,00	8,45	121,71
	2	96	2,17	31,25	2,76	0,28	0,00	0,00	13,15	189,31
	3	96	1,91	27,56	2,43	0,25	0,00	0,00	13,89	199,97
Boden	1	96	1,53	22,01	1,92	0,20	0,00	0,00	8,25	118,85
	2	96	1,99	28,67	2,49	0,25	0,00	0,00	10,37	149,39
	3	96	1,15	16,62	1,47	0,15	0,00	0,00	5,69	81,97
Stehen	1	96	1,63	23,48	0,54	0,05	0,65	9,30	3,87	55,74
	2	96	1,56	22,43	0,58	0,06	0,19	2,78	3,70	53,31
	3	96	1,49	21,50	0,58	0,06	0,33	4,76	3,52	50,70
Sitzen	1	96	1,18	16,94	0,69	0,07	0,26	3,69	3,89	56,00
	2	96	1,85	26,67	1,42	0,15	0,20	2,94	8,14	117,21
	3	96	2,07	29,83	1,13	0,11	0,24	3,51	5,18	74,54
Trog	1	96	10,15	146,22	2,86	0,29	2,06	29,72	17,33	249,61
	2	96	8,08	116,38	2,39	0,24	0,73	10,46	14,19	204,31
	3	96	6,96	100,25	2,01	0,20	3,01	43,36	16,08	231,59
Tränke	1	96	0,26	3,82	0,15	0,02	0,00	0,00	0,69	9,89
	2	96	0,33	4,80	0,24	0,02	0,00	0,00	1,37	19,75
	3	96	0,42	6,00	0,31	0,03	0,00	0,00	1,99	28,61
Buchteneinrichtung	1	96	0,94	13,50	0,57	0,06	0,06	0,81	2,68	38,61
	2	96	0,61	8,82	0,45	0,05	0,03	0,46	2,58	37,22
	3	96	0,70	10,13	0,55	0,06	0,03	0,40	3,32	47,78
Schwanz	1	96	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,80
	2	96	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,67
	3	96	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,53
Ohr	1	96	0,28	3,98	0,32	0,03	0,00	0,00	1,66	23,96
	2	96	0,17	2,43	0,23	0,02	0,00	0,00	1,51	21,75
	3	96	0,14	1,96	0,18	0,02	0,00	0,00	1,24	17,82
Partner	1	96	0,99	14,33	0,79	0,08	0,26	3,72	4,12	59,37
	2	96	0,93	13,32	0,73	0,07	0,07	1,02	4,93	70,93
	3	96	0,95	13,67	0,78	0,08	0,09	1,24	3,53	50,77

1 = Mastanfang; 2 = Mastmitte; 3 = Mastende

Tab. A13b: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere in den einzelnen Maststadien

		n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	se %	Min %'	Min min	Max %	Max min
Aufreiten	1	96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,26
	2	96	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,16	2,29
	3	96	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,58
Scheuern	1	96	0,01	0,21	0,02	0,00	0,00	0,00	0,11	1,57
	2	96	0,01	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07	0,99
	3	96	0,01	0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	0,18	2,53
Beschäftigung ges ¹	1	96	0,42	6,02	0,39	0,04	0,02	0,34	2,30	33,05
	2	96	0,53	7,57	0,72	0,07	0,00	0,04	4,11	59,12
	3	96	0,67	9,65	0,51	0,05	0,00	0,00	2,11	30,26
BeschStrBo ²⁾	1	96	4,39	63,19	1,88	0,19	0,98	14,17	8,96	129,12
	2	96	4,69	67,49	2,45	0,25	1,40	20,19	13,33	191,83
	3	96	3,74	53,83	1,97	0,20	0,59	8,55	14,16	203,98
BeStroBoBu ³⁾	1	96	5,33	76,69	1,99	0,20	1,60	23,02	10,66	153,61
	2	96	5,30	76,31	2,55	0,26	1,68	24,23	13,51	194,38
	3	96	4,44	63,96	2,13	0,22	0,97	13,86	14,44	208,00
BeStroBoBuPa ⁴⁾	1	96	6,32	91,02	2,31	0,24	1,87	26,90	13,95	200,96
	2	96	6,23	89,66	2,91	0,30	2,09	30,10	15,34	220,71
	3	96	5,39	77,64	2,42	0,25	1,06	15,10	15,21	219,14
BeStroBoBuPaEx ⁵⁾	1	96	6,60	95,05	2,39	0,24	1,87	26,90	13,96	201,05
	2	96	6,40	92,14	2,97	0,30	2,13	30,78	15,44	222,15
	3	96	5,53	79,64	2,48	0,25	1,06	15,10	15,41	222,00
Stroh_Boden ⁶⁾	1	96	3,97	57,17	1,85	0,19	0,86	12,35	8,45	121,71
	2	96	4,16	59,92	2,26	0,23	0,81	11,68	13,15	189,31
	3	96	3,07	44,18	1,90	0,19	0,58	8,34	13,89	199,97
Gesamtaktivität ⁷⁾	1	96	21,71	312,55	4,47	0,46	8,63	124,33	33,87	487,67
	2	96	19,40	279,38	4,16	0,42	7,46	107,44	28,81	414,88
	3	96	17,31	249,33	3,49	0,36	6,44	92,76	26,30	378,67

1 = Mastanfang; 2 = Mastmitte; 3 = Mastende

Tab. A14: Deskriptive Statistik der Rohmittelwerte aller erfassten Verhaltensparameter der Fokustiere der beiden Geschlechter

		n	\bar{x} %	\bar{x} min	s %	se %	Min %	Min min	Max %	Max min
Laufen	1	141	1,19	17,18	0,61	0,05	0,15	2,09	3,49	50,26
	2	147	1,38	19,88	0,78	0,06	0,11	1,63	4,45	64,09
Liegen	1	141	80,94	1165,61	4,48	0,38	66,13	952,33	93,56	1347,24
	2	147	80,12	1153,80	4,35	0,36	67,61	973,65	92,77	1335,89
Pendelbalken	1	141	0,09	1,36	0,15	0,01	0,00	0,00	0,87	12,50
	2	147	0,12	1,80	0,20	0,02	0,00	0,00	1,78	25,57
Kettenkreuz	1	141	0,24	3,47	0,38	0,03	0,00	0,00	2,58	37,21
	2	147	0,31	4,49	0,48	0,04	0,00	0,00	3,57	51,36
Hebebalken	1	141	0,15	2,15	0,21	0,02	0,00	0,00	1,13	16,31
	2	147	0,15	2,19	0,22	0,02	0,00	0,00	1,47	21,16
Stroh	1	141	2,03	29,21	2,30	0,19	0,00	0,00	8,54	122,99
	2	147	2,32	33,34	2,92	0,24	0,00	0,00	13,89	199,97
Boden	1	141	1,28	18,50	1,74	0,15	0,00	0,00	8,90	128,21
	2	147	1,82	26,21	2,24	0,18	0,00	0,00	10,37	149,39
Stehen	1	141	1,59	22,94	0,55	0,05	0,35	5,07	3,70	53,31
	2	147	1,53	22,02	0,58	0,05	0,19	2,78	3,87	55,74
Sitzen	1	141	1,57	22,62	1,02	0,09	0,24	3,51	5,18	74,55
	2	147	1,82	26,26	1,31	0,11	0,20	2,94	8,14	117,21
Trog	1	141	8,79	126,58	2,91	0,24	0,73	10,46	17,33	249,61
	2	147	8,02	115,55	2,59	0,21	2,06	29,72	15,30	220,27
Tränke	1	141	0,36	5,14	0,28	0,02	0,00	0,00	1,99	28,61
	2	147	0,32	4,61	0,22	0,02	0,00	0,00	1,48	21,38
Buchteneinrichtung	1	141	0,67	9,65	0,47	0,04	0,03	0,40	2,24	32,26
	2	147	0,83	11,93	0,60	0,05	0,06	0,81	3,32	47,78
Schwanz	1	141	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,67
	2	147	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,80
Ohr	1	141	0,18	2,66	0,26	0,02	0,00	0,00	1,66	23,93
	2	147	0,20	2,92	0,26	0,02	0,00	0,00	1,66	23,96
Partner	1	141	0,88	12,73	0,77	0,06	0,07	1,02	4,12	59,37
	2	147	1,03	14,77	0,76	0,06	0,18	2,59	4,93	70,93
Aufreiten	1	141	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,16	2,29
	2	147	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,16
Scheuern	1	141	0,01	0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10	1,48
	2	147	0,01	0,18	0,03	0,00	0,00	0,00	0,18	2,53
Beschäftigung ges ¹⁾	1	141	0,49	6,98	0,49	0,04	0,00	0,00	3,07	44,26
	2	147	0,59	8,48	0,62	0,05	0,00	0,04	4,11	59,12
BeschStrBo ²⁾	1	141	3,80	54,70	1,78	0,15	0,77	11,04	9,27	133,50
	2	147	4,72	68,03	2,36	0,19	0,59	8,55	14,16	203,98
BeStroBoBu ³⁾	1	141	4,47	64,35	1,96	0,16	0,97	13,86	10,66	153,61
	2	147	5,55	79,97	2,42	0,20	1,22	17,66	14,44	208,00
BeStroBoBuPa ⁴⁾	1	141	5,36	77,11	2,33	0,20	1,06	15,10	13,95	200,96
	2	147	6,58	94,74	2,69	0,22	1,56	22,62	15,34	220,71
BeStroBoBuPaEx ⁵⁾	1	141	5,54	79,81	2,41	0,20	1,06	15,10	13,96	201,05
	2	147	6,79	97,71	2,74	0,23	1,60	23,15	15,44	222,15
Stroh_Boden ⁶⁾	1	141	3,31	47,71	1,76	0,15	0,59	8,51	8,90	128,21
	2	147	4,14	59,55	2,25	0,19	0,58	8,34	13,89	199,97
Gesamtaktivität ⁷⁾	1	141	19,06	274,39	4,48	0,38	6,44	92,76	33,87	487,67
	2	147	19,88	286,20	4,35	0,36	7,23	104,11	32,39	466,35

1 = männlich; 2 = weiblich

Tab. A15a: Geschätzte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der Einflussfaktoren aller Verhaltensparameter in 24 h

Variablen	Einheit	Haltungssystem			Licht			Stadium			Geschlecht			
		Stroh- bucht	Spalten- bodenbucht	p	14 h Lichttag	8 h Lichttag	p	Mast- anfang	Mast- mitte	Mast- ende	p	männ- lich	weib- lich	p
Laufen	%	1,32	1,25	n.s.	1,40	1,18	0,01	1,86	1,17	0,83	0,001	1,19	1,38	0,01
	min	19,05	18,01		20,14	16,92		26,83	16,79	11,97		17,18	19,88	
Liegen	%	80,15	80,92	n.s.	81,03	80,04	0,05	78,30	80,61	82,70	0,001	80,98	80,09	n.s.
	h	19,24	19,42		19,45	19,21		18,79	19,35	19,85		19,44	19,22	
Stehen	%	1,50	1,62	n.s.	1,51	1,62	n.s.	1,63	1,56	1,49	n.s.	1,59	1,53	n.s.
	min	21,65	23,30		21,67	23,29		23,49	22,44	21,51		22,92	22,04	
Trog	%	8,41	8,44	n.s.	7,72	9,13	0,001	10,18	8,11	6,99	0,001	8,79	8,06	0,01
	h	2,02	2,03		1,85	2,19		2,44	1,95	1,68		2,11	1,93	
Buchten- einrichtung	%	0,64	0,84	0,01	0,65	0,83	0,01	0,93	0,60	0,70	0,001	0,67	0,82	0,05
	min	9,25	12,14		9,42	11,97		13,38	8,70	10,01		9,62	11,78	
Stroh_Boden	%	4,38	3,06	0,001										
	min	63,04	44,07											
Stroh* nur Strohbuchten	%				4,54	4,20	n.s.	4,91	4,36	3,85	0,05	3,81	4,94	0,01
	min				65,43	60,52		70,65	62,83	55,46		54,82	71,14	
Boden* nur Spaltenboden- buchten	%				3,19	2,99	n.s.	3,03	3,96	2,28	0,001	2,75	3,42	0,05
	min				45,88	43,06		43,63	56,95	32,84		39,65	49,29	
BeschStroBo	%	4,77	3,75	0,001	4,39	4,14	n.s.	4,38	4,68	3,73	0,01	3,77	4,75	0,001
	min	68,66	54,05		63,17	59,54		63,04	67,34	53,68		54,27	68,44	
BeStroBoBu	%	5,42	4,61	0,01	5,06	4,97	n.s.	5,31	5,29	4,43	0,01	4,44	5,58	0,001
	min	77,98	66,32		72,79	71,51		76,52	76,14	63,79		63,99	80,31	
BeStroBoBuPa	%	6,38	5,54	0,01	5,96	5,96	n.s.	6,30	6,21	5,37	0,05	5,32	6,60	0,001
	min	91,87	79,74		85,75	85,86		90,72	89,36	77,34		76,61	95,00	
BeStroBoBuPaEx	%	6,54	5,77	0,01	6,10	6,21	n.s.	6,58	6,38	5,51	0,01	5,51	6,80	0,001
	min	94,18	83,08		87,89	89,38		94,74	91,83	79,33		79,32	97,95	

*Daten bei Berechnung nach Haltungssystem geteilt, univariate Varianzanalyse ohne Faktor Haltungssystem

Tab. A15b: Geschätzte LSQ-Mittelwerte , geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte bzw. Rohmittelwerte und Signifikanzen der Einflussfaktoren aller Verhaltensparameter in 24 h

Variablen	Einheit	Haltungssystem			Licht			Stadium				Geschlecht	
		Strob- bucht	Spalten- bodenbucht	p	14 h Lichttag	8 h Lichttag	p	Mast- anfang	Mast- mitte	Mast- ende	p	männ- lich	weib- lich
Gesamtaktivität	%	19,85	19,08	n.s.	18,97	19,96	0,05	21,70	19,39	17,31	0,001	19,02	19,91
	h	4,76	4,58		4,55	4,79		5,21	4,65	4,15		4,56	4,78
transformiert Pendelbalken	%	0,06	0,07	n.s.	0,08	0,06	n.s.	0,05	0,05	0,11	0,001	0,06	0,08
	min	0,90	1,09		1,14	0,85		0,75	0,70	1,65		0,85	1,14
transformiert Kettenkreuz	%	0,12	0,23	0,001	0,15	0,19	n.s.	0,10	0,17	0,26	0,001	0,15	0,20
	min	1,74	3,34		2,20	2,77		1,44	2,48	3,77		2,14	2,84
transformiert Hebelbalken	%	0,07	0,15	0,001	0,10	0,11	n.s.	0,13	0,09	0,10	n.s.	0,11	0,10
	min	1,04	2,11		1,42	1,64		1,89	1,35	1,38		1,55	1,51
transformiert Beschäftigung ges	%	0,31	0,56	0,001	0,42	0,43	n.s.	0,34	0,38	0,57	0,001	0,39	0,46
	min	4,49	8,00		5,99	6,25		4,97	5,41	8,20		5,66	6,59
transformiert Partner	%	0,84	0,85	n.s.	0,82	0,87	n.s.	0,88	0,82	0,83	n.s.	0,77	0,92
	min	12,02	12,25		11,77	12,49		12,64	11,81	11,95		11,06	13,25
transformiert Ohr	%	0,10	0,17	0,001	0,11	0,17	0,01	0,20	0,12	0,09	0,001	0,12	0,15
	min	1,43	2,51		1,52	2,39		2,93	1,67	1,36		1,78	2,10
transformiert Tränke	%	0,33	0,25	0,01	0,36	0,22	0,001	0,24	0,28	0,35	0,01	0,30	0,28
	min	4,78	3,54		5,17	3,22		3,42	4,05	5,02		4,30	3,98
transformiert Sitzen	%	1,56	1,49	n.s.	1,67	1,38	0,05	1,08	1,62	1,92	0,001	1,43	1,62
	min	22,39	21,41		24,02	19,87		15,57	23,38	27,63		20,57	23,26
Rohdaten Schwarz	%	0,004	0,003	n.s.	0,002	0,004	0,05	0,003	0,004	0,003	n.s.	0,003	0,003
	sec	2,895	2,475		1,769	3,601		2,612	3,086	2,357		2,579	2,787
Rohdaten Auftreten	%	0,001	0,001	n.s.	0,002	0,000	n.s.	0,000	0,002	0,001	n.s.	0,002	0,000
	sec	0,476	1,364		1,547	0,293		0,458	1,783	0,518		1,544	0,321
Rohdaten Scheuern	%	0,015	0,008	0,001	0,016	0,007	0,001	0,015	0,010	0,009	0,05	0,010	0,013
	sec	12,374	6,669		13,388	5,656		12,309	8,351	7,905		8,249	10,742

Tab. A16b: Geschätzte LSQ-Mittelwerte bzw. geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen der berechneten Interaktionen der Einflussfaktoren aller normalverteilten Verhaltensparameter in 24 h

Variablen	Ein- heit	Haltungssystem x Stadium						Licht x Stadium							
		Strohbucht			Spaltenbodenbucht			P	14 h-Lichttag			8 h-Lichttag			
		Mast- anfang	Mast- mitte	Mast- ende	Mast- anfang	Mast- mitte	Mast- ende		Mast- anfang	Mast- mitte	Mast- ende				
Gesamtaktivität	%	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Pendebalken	%	0,05	0,02	0,13	0,05	0,08	0,10	0,05	0,05	0,05	0,16	0,06	0,04	0,08	0,05
	min	0,70	0,39	1,92	0,80	1,11	1,41		0,69	0,75	2,29	0,81	0,66	1,11	
transformiert Kettenkreuz	%	0,08	0,04	0,30	0,11	0,39	0,23	0,001	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	1,24	0,59	4,31	1,67	5,67	3,27		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Hebebalken	%	0,07	0,06	0,09	0,22	0,13	0,10	0,05	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	0,96	0,92	1,26	3,11	1,87	1,51		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Beschäftigung ges	%	0,25	0,16	0,61	0,46	0,69	0,53	0,001	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	3,53	2,27	8,79	6,65	9,88	7,65		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Partner	%	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Ohr	%	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
transformiert Tränke	%	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.	0,25	0,36	0,48	0,22	0,21	0,23	0,01
	min	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.		3,60	5,21	6,98	3,24	3,03	3,38	
transformiert Sitzen	%	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n.s.
	min	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.		n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	

n. b. = nicht berechnet

n. b. = nicht berechnet

Tab. A17: Geschätzte LSQ-Mittelwerte bzw. geschätzte zurücktransformierte LSQ-Mittelwerte und Signifikanzen des Faktors Tageszeit sowie der Interaktion Licht x Tageszeit aller erfassten normalverteilten Verhaltensparameter

Variablen	Einheit	Tageszeit			Licht x Tageszeit				
		Licht-phase	Dunkel-phase	p	14 h-Lichttag		8 h-Lichttag		Inter-aktion P
					Licht-phase	Dunkel-phase	Licht-phase	Dunkel-phase	
Laufen	%	1,75	0,90	0,001	1,73	0,93	1,77	0,88	n.s.
	min	11,52	7,01		14,57	5,57	8,47	8,44	0,001
Liegen**	%	71,97	87,66	0,001	74,75	89,84	69,18	85,47	n.s.
	h	n.b.	n.b.		n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
Stehen	%	2,13	1,1	0,001	1,88	0,97	2,39	1,23	n.s.
	min	13,64	8,84		15,83	5,84	11,45	11,84	0,001
Trog	%	10,21	6,75	0,001	9,33	5,35	11,1	8,15	n.s.
	min	65,87	55,19		78,47	32,16	53,28	78,22	0,001
Gesamtaktivität	%	28,03	12,35	0,001	25,25	10,16	30,82	14,53	n.s.
	h	3,00	1,67		3,54	1,02	2,47	2,33	0,001
transformiert Sitzen	%	2,30	0,81	0,001	2,30	0,74	2,30	0,87	n.s.
	min	14,85	6,25		19,22	4,42	11,04	8,4	0,001
transformiert Tränke	%	0,38	0,18	0,001	0,46	0,19	0,31	0,16	0,05
	min	2,53	1,35		3,83	1,16	1,50	1,56	0,001
transformiert Buchten-manipulation	%	1,16	0,19	0,001	0,88	0,11	1,47	0,31	n.s.
	min	7,24	1,58		7,41	0,64	7,06	2,96	0,001
transformiert Partner	%	1,38	0,28	0,001	1,21	0,19	1,55	0,4	n.s.
	min	9,23	2,27		10,33	1,10	8,19	3,87	0,001
transformiert Stroh*	%	6,91	1,7	0,001	6,19	1,38	7,68	2,05	n.s.
	min	44,05	13,39		51,89	8,29	36,86	19,69	0,001
transformiert Boden*	%	4,88	1,06	0,001	4,46	0,82	5,32	1,33	n.s.
	min	31,16	8,41		37,37	4,93	25,55	12,81	0,001
transformiert BeschStroBo	%	6,86	1,51	0,001	6,12	1,16	7,64	1,90	n.s.
	min	43,72	11,97		51,39	6,98	36,68	18,29	0,001
transformiert BeStroBoBu	%	8,21	1,76	0,001	7,14	1,31	9,35	2,27	n.s.
	min	52,16	13,94		60,00	7,86	44,87	21,76	0,001
transformiert BeStroBoBuPa	%	9,77	2,11	0,001	8,49	1,55	11,13	2,74	n.s.
	min	62,38	16,74		71,41	9,31	53,97	26,33	0,001
transformiert BeStroBoBuPaEx	%	10,12	2,15	0,001	8,74	1,57	11,60	2,82	n.s.
	min	64,69	17,09		73,48	9,41	56,46	27,06	0,001

* bei der Berechnung wurde die Datei nach Haltungssystem geteilt; univariante Varianzanalyse ohne Faktor Haltungssystem

** Zeitdauer in Minuten/ Tagesphase war beim Parameter Liegen nicht normalverteilt

Tab. A18: Mittelwerte (Rohmittelwerte) und Signifikanzen des Faktors Tageszeit sowie Mittelwerte aus Licht x Tageszeit aller nicht normalverteilten Verhaltensparameter bezogen auf die jeweilige Tageszeitphase, Berechnung der Statistik über nichtparametrische Tests

Variablen	Einheit	Tageszeit		14 h-Lichttag		14 h Lichttag x Tageszeit	8 h-Lichttag		8 h Lichttag x Tageszeit	Lichtphase x Lichttag	Dunkelphase x Lichttag
		Licht-phase	Dunkel-phase	P	Licht-phase	Dunkel-phase	Licht-phase	Dunkel-phase	P	P	P
Pendelbalken	%	0,2012	0,0295	0,001	0,2069	0,0203	0,1954	0,0386	0,001	n.s.	0,001
	min	1,339	0,2469		1,7414	0,12133	0,9369	0,3724		0,01	
Kettenkreuz	%	0,5429	0,0813	0,001	0,3949	0,059	0,6909	0,1036	0,001	0,01	0,01
	min	3,3156	0,6745		3,3158	0,3522	3,3154	0,9968		n.s.	
Hebebalcken	%	0,2706	0,05	0,001	0,2458	0,026	0,2953	0,074	0,001	0,001	0,001
	min	1,7408	0,432		2,0644	0,1558	1,4173	0,7082		n.s.	
Schwanz	%	0,0058	0,0009	0,001	0,004	0,0001	0,0077	0,0018	0,001	n.s.	0,05
	min	0,0361	0,0087		0,0292	0,0003	0,043	0,0171		0,05	
Ohr	%	0,3747	0,0483	0,001	0,2483	0,0155	0,5012	0,0811	0,001	0,05	0,001
	min	2,3549	0,434		2,0306	0,0908	2,6793	0,7773		n.s.	
Aufreiten	%	0,002	0,0002	0,05	0,0031	0,0001	0,0008	0,0003	n.s.	n.s.	n.s.
	min	0,0165	0,0013		0,0304	0,0003	0,0026	0,0023		0,01	
Scheuern	%	0,1063	0,0053	0,001	0,0224	0,0067	0,1901	0,004	0,001	0,05	n.s.
	min	0,1204	0,0383		0,1839	0,0392	0,0568	0,0374		0,001	
Beschäftigung ges	%	1,0146	0,1608	0,001	0,8476	0,1053	1,1816	0,2163	0,001	0,01	0,001
	min	6,3956	1,3534		7,1215	0,6293	5,6696	2,0774		n.s.	

Tab. A19: Gewichtsentwicklung bei unterschiedlichen Lichttaglängen

		n	\bar{x}	s	Min	Max
Einstallgewicht. (kg)	14 h Lichttag	72	32,56	2,57	27,00	38,00
	8 h Lichttag	72	33,40	2,48	29,00	39,00
Mastendgewicht (kg)	14 h Lichttag	68	96,94	8,19	68,60	112,80
	8 h Lichttag	69	99,24	6,77	85,20	113,00
Masttage Einstallen bis Mastende	14 h Lichttag	68	79,60	5,29	74,00	85,00
	8 h Lichttag	69	83,25	0,43	83,00	84,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Mastende	14 h Lichttag	68	64,31	7,13	40,60	79,80
	8 h Lichttag	69	65,89	6,36	53,20	78,40
tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Mastende	14 h Lichttag	68	811	101	549	1060
	8 h Lichttag	69	791	76,2	633	945
Ausstallgewicht (kg)	14 h Lichttag	67	118,83	8,58	81,30	135,40
	8 h Lichttag	69	120,26	5,40	110,20	133,40
Masttage Einstallen bis Ausstallen	14 h Lichttag	67	108,72	10,35	83,00	119,00
	8 h Lichttag	69	107,71	9,25	95,00	118,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Ausstallen	14 h Lichttag	67	86,23	8,35	51,30	105,20
	8 h Lichttag	69	86,91	5,70	75,80	102,40
Tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Ausstallen	14 h Lichttag	67	798	93,85	537	1040
	8 h Lichttag	69	812	79,85	648	966

Tab. A20: Gewichtsentwicklung der männlichen und weiblichen Mastschweine

		n	\bar{x}	s	Min	Max
Einstallgewicht.(kg)	♂	67	33,00	2,53	27,00	39,00
	♀	77	32,96	2,58	27,00	39,00
Mastendgewicht (kg)	♂	63	100,24	7,79	68,60	112,80
	♀	74	96,27	6,92	77,80	113,00
Masttage Einstallen bis Mastende	♂	63	81,10	4,28	74,00	85,00
	♀	74	81,73	4,05	74,00	85,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Mastende	♂	63	67,23	6,96	40,60	79,80
	♀	74	63,30	6,09	50,00	78,40
tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Mastende	♂	63	831	96,71	549	1060
	♀	74	776	75,19	609	997
Ausstallgewicht (kg)	♂	63	119,15	7,94	81,30	135,40
	♀	73	119,90	6,44	98,00	135,40
Masttage Einstallen bis Ausstallen	♂	63	103,56	10,16	83,00	119,00
	♀	73	112,22	7,44	95,00	119,00
Gesamtzunahme (kg) Einstallen bis Ausstallen	♂	63	86,14	7,81	51,30	105,20
	♀	73	86,95	6,48	69,60	102,40
Tägliche Zunahme (g) Einstallen bis Ausstallen	♂	63	838	96,50	537	1040
	♀	73	777	66,64	602	943

Tab. A21: Futtermittelverbrauch in den einzelnen Maststadien der beiden Haltungsvarianten

		Mastanfang		Mastmitte		Mastende	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
FM ges/Wo	Strohvariante	177,89	75,80	302,45	40,50	261,93	87,86
	Spaltenbodenvariante	173,47	72,82	304,23	44,21	295,23	74,75
FM ges/Tag	Strohvariante	27,08	8,03	43,21	5,79	37,90	11,96
	Spaltenbodenvariante	26,61	7,12	43,46	6,32	42,82	9,91
FM/ Tiertag	Strohvariante	1,55	0,41	2,55	0,32	2,88	0,29
	Spaltenbodenvariante	1,50	0,37	2,50	0,38	2,93	0,36

Tab. A22: Eingesetzte Strohmenngen in den unterschiedlichen Maststadien

	Stadium	\bar{x}	s	Min	Max
Einstreutage/Woche	1	2,54	0,72	1	3
	2	3,58	0,72	3	5
	3	3,91	1,51	2	7
	\bar{x} Gesamt	3,33	1,18	1	7
Strohmenge/ Einstreutag (kg)	1	7,77	2,06	4,00	11,80
	2	9,05	1,51	5,67	11,95
	3	8,24	2,03	3,73	12,50
	\bar{x} Gesamt	8,36	1,93	3,73	12,50
Strohmenge/ Woche (kg)	1	19,63	7,17	8,00	29,20
	2	31,62	8,95	15,50	48,80
	3	33,10	16,39	7,50	75,00
	\bar{x} Gesamt	27,97	12,76	7,50	75,00
Strohmenge/ Tiertag (kg)	1	0,22	0,15	0,06	0,89
	2	0,27	0,08	0,13	0,46
	3	0,36	0,15	0,16	0,65
	\bar{x} Gesamt	0,28	0,14	0,06	0,89

1 = Mastanfang; 2 = Mastmitte; 3 = Mastende

Tab. A23: Eingesetzte Strohmenngen in den unterschiedlichen Stadien der einzelnen Durchgänge

		1 Durchgang		2 Durchgang		3 Durchgang		4 Durchgang	
	Stadium	\bar{x} kg	s kg	\bar{x} kg	s kg	\bar{x} kg	s kg	\bar{x} kg	s kg
Einstreutage/Woche	1	2,50	0,84	2,83	0,41	2,50	0,84	2,33	0,82
	2	3,33	0,82	3,33	0,52	4,00	0,89	3,67	0,52
	3	2,83	0,41	3,67	1,03	3,40	1,14	6,00	1,23
	\bar{x} alle Stadien	2,89	0,76	3,28	0,75	3,29	1,11	3,88	1,73
Strohmenge/ Einstreutag kg	1	6,68	2,05	6,17	1,91	8,51	0,89	9,71	1,07
	2	7,65	1,31	9,38	0,97	9,22	1,64	9,97	1,26
	3	6,22	2,15	8,25	1,03	9,66	0,44	9,23	2,10
	\bar{x} alle Stadien	6,85	1,87	7,93	1,88	9,10	1,17	9,66	1,43
Strohmenge/ Woche kg	1	17,37	8,89	17,91	6,83	21,18	6,83	22,05	6,66
	2	22,28	6,87	31,38	7,02	36,07	6,74	36,77	8,12
	3	19,30	9,20	30,15	9,34	32,60	9,94	53,70	16,34
	\bar{x} alle Stadien	19,65	8,14	26,48	9,65	29,79	9,92	36,55	16,49
Strohmenge/ Tiertag kg	1	0,18	0,08	0,28	0,30	0,20	0,02	0,21	0,07
	2	0,19	0,06	0,25	0,06	0,33	0,07	0,31	0,07
	3	0,24	0,05	0,30	0,03	0,36	0,10	0,59	0,07
	\bar{x} alle Stadien	0,20	0,07	0,28	0,17	0,29	0,10	0,36	0,17

1 = Mastanfang; 2 = Mastmitte; 3 = Mastende

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Danksagung

Ich möchte mich bei allen bedanken, durch die die Erstellung dieser Arbeit überhaupt erst möglich geworden ist:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. St. Hoy für die Überlassung des Themas, für die sehr gute Betreuung während der praktischen Untersuchungen, der Auswertung der Daten und Erstellung der Dissertation durch die konstruktive Durchsicht des Manuskripts.

Weiterhin danke ich Herrn Prof. Dr. H. Seufert für die Übernahme des Koreferates, sowie Herrn Prof. Dr. H.-P. Schwarz, für die Erstellung des dritten Gutachtens.

Besonderer Dank gilt der Familie Heiner Ruthmann für die Bereitstellung des Stalles, welches die praktischen Untersuchungen erst möglich gemacht haben. Auch allen Werkstattmitarbeitern der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof möchte ich für die gute Zusammenarbeit und den Bau meiner Beschäftigungsgeräte danken.

Nicht Vergessen möchte ich den Dank an allen Mitarbeitern und „Ex-Mitarbeitern“ der Arbeitsgruppe Tierhaltung und Haltungsbiologie des Institutes für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig Universität Giessen – für ALLES!!! Besonders danken möchte ich Steffi, Jörg und Stefan für die tatkräftige Unterstützung beim Umbau des Untersuchungsstalles.

Schließlich möchte ich mich bei meinen Eltern Elisabeth und Heinz Elkmann, meiner restlichen Familie und bei meinem Freund Ralf bedanken, ohne deren tatkräftige Unterstützung die Durchführung der Untersuchung gar nicht erst möglich gewesen wäre und auch für deren ständigen Ansporn und die moralische Unterstützung.



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
 STAUFENBERGRING 15
 D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
 redaktion@doktorverlag.de
 www.doktorverlag.de

ISBN 3-8359-5241-2



9 783835 165241 6 7